Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS)



Document du projet Niger-HYCOS

WHYCOS

NIGER – HYCOS

SYSTÈME D'INFORMATION HYDROLOGIQUE AU SERVICE D'UNE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU POUR LE BASSIN DU NIGER

Composante régionale du Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS)

Juillet 2006

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

ABN	:	Autorité du Bassin du Niger
ACMAD	:	Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement
ADCP	:	Acoustic Doppler Current Profiler
AFD	:	Agence Française pour le Développement
AGRHYMET	:	Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle
AOC-HYCOS	:	Système d'Observation du cycle Hydrologique en Afrique de l'Ouest et du Centre
AOC	:	Afrique de l'Ouest et du Centre
BM	:	Banque Mondiale
CBLT	:	Commission du Bassin du Lac Tchad
CEDEAO	:	Commission Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CFN	:	Commission du Fleuve Niger
CILSS	:	Comité permanent Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
ETP	:	Evapotranspiration Potentielle
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FRIEND	:	Flow Regimes from International and Experimental Network Data
GHENIS	:	Gestion Hydro-Ecologique du Niger Supérieur
GIRE	:	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GIRENS	:	Gestion Intégrée des Ressources en Eau du Niger Supérieur
GTS/STM	:	Global Telecommunication System/ Système Mondial de Télécommunication
GWP	:	Global Water Partnership
HYCOS	:	Système d'Observation du Cycle Hydrologique
IRD	:	Institut de Recherche et pour le Développement
NTIC	:	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OHRAOC	:	Observatoire Hydrologique Régional pour l'Afrique de l'Ouest et Centrale
OMM	:	Organisation Météorologique Mondiale
OMS	:	Organisation Mondiale pour la Santé
OMVS	:	Organisation pour la Mise en Valeur Fleuve Sénégal
PADD	:	Plan d'Action pour le Développement Durable
PCD	:	Plate-forme de Collecte de Données
PIB	:	Produit Intérieur Brut
PNUD	:	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	:	Programme des Nations-Unies pour l'Environnement
SHN	:	Service Hydrologique National
UEMOA	:	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
WHYCOS	:	World HYdrological Cycle Observing System (*ou Système Mondial d'Observation du Cycle Hydrologique*)
WIAG	:	WHYCOS International Advisory Group.

RESUME

Le présent document présente le cadre de mise en oeuvre du système d'observation hydrologique du bassin du fleuve Niger, dénommé Niger-HYCOS. Il a été élaboré sur la base d'un document provisoire préparé en 2003 par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), avec le concours de l'IRD (Institut français de Recherche pour le Développement) à la demande de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN).

Depuis 1993, l'OMM a entamé la promotion d'un système mondial d'observation (Rodda, J.C. *et al.,* 1993) du cycle hydrologique (WHYCOS), basé sur un réseau mondial de stations de référence avec transmission des données en temps réel ou quasi-réel, si possible par la voie des satellites météorologiques de la Veille Météorologique Mondiale, afin de permettre le développement de banques de données distribuées nationales, régionales et internationales, alimentées avec des données de haute qualité, cohérentes et constamment remises à jour sur les débits des rivières, la qualité de l'eau et certaines variables climatiques. Le projet Niger-HYCOS se veut une composante de ce réseau mondial, développée à l'échelle du grand bassin transfrontalier du fleuve Niger.

Ce document propose les termes de référence ainsi que les grandes articulations du Projet. L'Agence d'Exécution du projet sera l'ABN qui abritera le Centre Régional du Projet dans son siège à Niamey au Niger. Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des 9 pays-membres de l'ABN (Bénin, Burkina, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Niger, Nigeria, Tchad) seront les autres acteurs du projet. La mise en œuvre du projet bénéficie de l'appui financier de l'Agence Française de Développement (AFD) et du concours de partenaires techniques que sont l'IRD et le Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle (AGRHYMET) Tout en s'appuyant sur une synergie avec d'autres programmes en cours (Volta-HYCOS, GIRENS, etc..) dans les pays participants, elle bénéficiera également des expériences acquises sur des projets similaires dans la région. La bonne gouvernance du projet est assurée par un certain nombre de structures dont un Comité de Pilotage (CP) en particulier, qui veille à la bonne exécution des tâches, assure le suivi, le contrôle et l'évaluation du projet.

L'objectif ultime du Projet Niger-HYCOS est de mettre en place un système d'informations pertinentes sur les ressources en eau à l'échelle du bassin, alimenté avec des données récentes et de qualité, et accessible facilement à tous types d'utilisateurs, en particulier grâce aux technologies de l'Internet. Dans cette optique, le projet devra renforcer les capacités techniques et institutionnelles des SHN des pays partenaires, renforcer les réseaux d'observations hydrologiques, en particulier en utilisant les différentes options technologiques de télémesure, favoriser le développement de bases de données nationales et régionales, promouvoir la coopération régionale, et organiser des programmes pertinents de formation professionnelle.

Le projet a une durée de 3 ans, y compris la phase initiale de 6 mois qui a débuté en avril 2005 et qui a en charge la préparation d'une formulation institutionnelle, technique et financière détaillée du projet qui fait l'objet du présent document. Le coût total du projet est estimé à 5,3 millions d'Euros. La contribution des donateurs est de l'ordre de 4,1 millions d'Euros, contre 1,2 millions d'Euros pour les autres partenaires et les pays membres. Le coût de la phase préparatoire est de 233 900 Euros.

Une dotation financière de 3 millions d'Euros a été obtenue auprès de l'AFD et la recherche du reliquat (1,1 millions d'Euros) est en cours à l'ABN avec l'appui de l'OMM. Les activités du projet sont organisées pour être réalisées sur la base de ce financement disponible, en attendant de trouver le complément. Sur cette base, il est prévu l'exploitation d'un réseau de 95 stations hydrométriques dotées ou non de capacités de télémesure.

1. INTRODUCTION : CONTEXTE DU PROJET NIGER-HYCOS

Le Projet Niger-HYCOS correspond à la Phase III du Projet HYDRONIGER, qui a été mis en oeuvre de 1980 à 1991 sur financements conjoints du PNUD, de la CEE, du Fonds Spécial de l'OPEP et des Etats membres de l'ABN, avec l'OMM comme Agence d'Exécution. Ses principaux résultats sont les suivants :

- la mise en place d'un réseau de collecte des données en temps réel composé de 65 Plates-formes de Collecte de Données (PCD) ;
- la mise en place d'une banque de données hydrologiques opérationnelle ;
- la construction de modèle de prévisions des crues ;
- la formation du personnel du Secrétariat Exécutif de l'ABN et des Etats membres dans tous les domaines d'activités du projets ;
- l'acquisitions d'importants lots d'équipements de transports et d'hydrologie;
- la construction de bâtiments pour abriter les centres régional et nationaux de prévisions.

Certains de ces acquis sont devenus obsolètes dont une partie de l'équipement hydrologique, d'autres par contre sont encore en état de marche et pourront bénéficier au Projet Niger-HYCOS, moyennant une réhabilitation dans certains cas et/ou des compléments. En effet, après l'arrêt de l'assistance extérieure, le Secrétariat Exécutif de l'ABN et les Etats membres ont déployé d'importants efforts pour poursuivre les activités du programme HYDRONIGER autant que possible. C'est ainsi q'une cinquantaine de PCD sont passé du système ARGOS de télétransmission au système METEOSAT pour se conformer aux normes HYCOS.

Le septième Sommet des Chefs d'Etats et de Gouvernement de l'Autorité du Bassin du Niger tenu à Abuja au Nigeria, en février 2002, ainsi que les différentes instances de l'ABN ont réaffirmé la volonté des Etats membres de faire de cette institution, un outil de coopération régionale et de développement économique. Ainsi, a t'il demandé à son Secrétariat Exécutif de poursuivre les contacts avec les partenaires au développement pour la mise en place d'une véritable politique de gestion intégrée des ressources naturelles du bassin pour un développement durable. Il a été également souhaité qu'une **vision claire et partagée** de l'ensemble des richesses du bassin soit développée avec l'appui des partenaires au développement. Une telle approche nécessite une compréhension de la problématique de développement du bassin dans son ensemble. Dans cette optique, quatorze thèmes ou secteurs d'activités ont été retenus par l'ABN, pour constituer l'ossature d'une étude sur les opportunités et contraintes au développement du bassin dans chacun des pays membres, dont en premier les ressources en eau.

En effet, en dépit de l'importance des richesses naturelles du bassin du Niger, ses populations vivent dans des conditions difficiles et précaires et la famine récurrente dans les pays de la région est là pour le démontrer. La gestion coordonnée et coopérative des ressources en eau en particulier peut agir en tant que catalyseur de l'intégration régionale, tant au niveau politique qu'économique, et offrir des avantages considérables. Une telle gestion est propice à l'essor de la production alimentaire et de l'énergie hydroélectrique, du développement du transport, de l'industrie et de beaucoup d'autres activités connexes contribuant au développement régional. Elle constitue par ailleurs une base fondamentale pour la préservation de l'environnement.

La mauvaise utilisation des ressources en eau et les pratiques de gestion peu satisfaisantes entraînent souvent un accroissement des pertes, d'où une diminution des écoulements qui peut aller jusqu'à des niveaux écologiquement dangereux. Cette situation est aggravée par la pollution de l'eau de plus en plus répandue, qui diminue le volume d'eau utilisable pour de nombreux usages et par l'évolution climatique récente caractérisée par une baisse considérable des ressources en eau des régions sahéliennes.

Dans le cadre d'une approche de développement intégré à l'échelle du bassin, il importe dans un premier temps de mieux connaître son potentiel en eau. Tel est le principal objectif du projet Niger-HYCOS. En particulier, le projet vise à fournir une information de haute qualité, cohérente et constamment remise à jour, sur la ressource en eau de surface du bassin, notamment sur ses flux dans toutes ses variabilités géographique, saisonnière et pluriannuelle. C'est cette connaissance quantitative de la ressource et de sa variabilité qui peut permettre d'en définir la part exploitable, de réfléchir et de s'accorder sur un partage au niveau des Etats (qui doivent prendre en compte les usages de tous les riverains) et au niveau de la région afin d'arbitrer entre les différents usages de la ressource, aux objectifs parfois contradictoires. Une telle information permettra en outre de renforcer et d'orienter les décisions à prendre, de mieux envisager les enjeux et possibilités du bassin afin de pouvoir déterminer les actions prioritaires à entreprendre en vue de tirer un bénéfice optimum partagé par tous les riverains. Tout en bénéficiant des expériences acquises sur des projets similaires dans la région, la mise en œuvre du projet s'appuie sur une synergie avec d'autres projets en cours.

Après un bref récapitulatif sur le développement du système HYCOS en Afrique tropicale et l'état des connaissances sur l'hydrologie du fleuve Niger, ce document présente les grandes lignes et les objectifs du projet Niger-HYCOS, ainsi que les modalités de sa mise en œuvre. Une première partie du document est consacrée à une présentation rapide des différentes articulations du projet, renvoyant à de nombreuses annexes plus détaillées.

2. LE DÉVELOPPEMENT DE HYCOS EN AFRIQUE DE L'OUEST ET CENTRALE

2.1 Les Principaux objectifs du HYCOS

2.1.1 Objectifs à long terme

Le cycle de l'eau, dans ses phases terrestres et atmosphériques impose ses contraintes à la vie sur Terre, à la sphère sociale (développement socio-économique) comme à la sphère naturelle au sein de laquelle se produit ce développement. Sa compréhension et son suivi régulier à différentes échelles de temps et d'espace sont indispensables. Cette compréhension et ce suivi doivent nécessairement être fondés sur des systèmes d'information couvrant l'ensemble des domaines allant de la collecte à la dissémination des données et de l'information dérivée.

Considérant que les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des Etats de la sous-région de l'Afrique de l'Ouest et Centrale (AOC) sont, dans leur grande majorité, insuffisamment dotés pour fournir cette information et que la coopération régionale dans ce domaine doit être renforcée. L'objectif de développement du projet AOC-HYCOS est de contribuer à une relance durable de ces systèmes d'information, nationaux et régionaux et à leur appropriation par les Etats de la sous-région, permettant ainsi l'intégration des aspects hydrologiques dans les politiques de développement nationales et régionales durables inscrites dans un souci de protection de l'environnement.

2.1.2 Objectifs à court terme

La mise en oeuvre de AOC-HYCOS permettra d'atteindre les objectifs immédiats suivants :

i) la mise en place d'un système régional opérationnel et fiable de collecte, de transmission et d'archivage des données sur l'état des ressources en eau, en temps réel ou peu différé, basé sur un réseau de stations hydrologiques,
ii) la participation au renforcement des capacités nationales et régionales dans le domaine de l'évaluation, du suivi et de la gestion des ressources en eau pour les besoins du développement durable, de la protection de l'environnement et de la biodiversité,
iii) l'échange et la diffusion de données et d'informations pertinentes sur les ressources en eau, en s'appuyant en particulier sur les possibilités offertes par les NTIC et le renforcement de la collaboration technique et scientifique sous-régionale.

2.2 Les leçons du « Pilote AOC-HYCOS »

A la demande du Ministère de la Coopération et du Développement de la France, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) a préparé en 1997 un avant-projet d'identification d'un système d'observation du cycle hydrologique pour l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest et Centrale (AOC-HYCOS). Le coût de ce projet, qui serait susceptible d'impliquer jusqu'à 23 pays appartenant à la sous-région pendant une période de 5 ans, avait été estimé à 36 millions de francs français (soit environ US$ 5 millions).

Eu égard à l'importance de ce budget qui appelle à une synergie entre plusieurs sources de financement (internationale, européenne, régionale et bilatérale), la France a financé une phase pilote du Projet AOC-HYCOS pour un montant de deux millions de Francs français (2 000 000 FF), sur une durée prévue initialement de 18 mois à compter de janvier 2000. Ce Projet implique les SHN de onze pays qui avaient manifesté

officiellement à l'OMM leur intérêt (Burkina Faso, Cap Vert, Gambie, Ghana, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal et Tchad). La mise en oeuvre de cette phase pilote a été discutée lors d'une réunion qui s'est tenue à Ouagadougou, Burkina Faso (décembre 1999). La réunion s'est déterminée pour une proposition conjointe de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN) et du Centre Régional du CILSS (AGRHYMET) pour assurer la coordination technique de la phase pilote de AOC-HYCOS et pour gérer la base de données régionale et le serveur Internet qui lui est associé, c'est à dire assurer les fonctions de Centre Régional Pilote (CRP).

L'objectif essentiel de la phase pilote était de transférer à une institution régionale et de développer l'Observatoire Hydrologique Régional pour l'Afrique de l'Ouest et Centrale (OHRAOC), conçu et opéré par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, anciennement ORSTOM). Le serveur ainsi que l'ensemble des archives ont été transférés à Niamey en septembre 2000 et le site Internet est accessible à l'adresse : http://aochycos.ird.ne. Par ailleurs, le CRP a passé avec chaque SHN un accord technique et financier qui précise les conditions de la collecte de données pour le projet. Chaque accord comporte en particulier la liste des stations qui seront suivies par les SHN dans le cadre du projet.

Le Pilote AOC-HYCOS qui s'est achevé en fin 2003, a été mis en œuvre dans des conditions globalement satisfaisantes. Il a certes connu des difficultés réelles liées d'une part à la complexité des outils de l'OHRAOC et au faible niveau de développement de l'Internet au Niger en général et d'autre part, aux lenteurs de libération et le transfert des fonds au démarrage du projet et enfin au faible niveau de coopération de certains pays participants dans l'accomplissement de leurs obligations contractuelles avec le CRP (retour des données, rapports financiers et techniques).

Aussi, la non-disponibilité à plein temps des membres de l'équipe du CRP pour les activités du CRP n'a pas permis d'atteindre tous les résultats escomptés, malgré la précieuse assistance technique de l'IRD. Néanmoins le site du pilote marche normalement et les résultats obtenus par le CRP lui ont valu les félicitations du WIAG (WHYCOS International Advisory Group) à sa réunion de janvier 2003 à Genève.

Les outils de l'OHRAOC offrent d'importantes opportunités pour répondre aux préoccupations des acteurs de l'eau. Cependant dans leur situation actuelle, il est difficile d'en assurer la maintenance faute de manuel d'utilisateur. Dans le cadre du projet Niger-HYCOS, ces outils devront être repris et adaptés à un environnement informatique plus simple.

Dans le cadre du projet Niger-HYCOS ces préoccupations ont été prises en compte ainsi que des dispositions nécessaires pour le transfert des outils au CRP. Dans les accords qui seront signés par les parties prenantes pour la mise en œuvre du projet, les responsabilités sont clairement définies ainsi que les risques encourus en cas de non-respect des engagements.

2.3 La stratégie de développement : de l'échelle régionale aux grands bassins versants

Dans le souci d'actualiser le document de projet AOC-HYCOS présenté en 1997, le Secrétariat de l'OMM a préparé en décembre 2000 une note de stratégie (OMM, 2000) pour le développement du système d'observation du cycle hydrologique pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre (AOC-HYCOS)

Cette note a été inspirée par l'expérience acquise au cours de la mise en oeuvre de composantes HYCOS passés ou en cours plus particulièrement en ce qui concerne l'appropriation des projets par les participants, leur durabilité à long terme, leur gouvernance et leur financement.

- L'expérience a montré que la seule appartenance d'un pays à un grand ensemble socio-économique ou politique n'est pas toujours suffisante pour susciter l'appropriation d'un projet de nature hydrologique. Ceci s'explique par le fait que les « régions » et même les « sous-régions » sont des ensembles très étendus et hétérogènes et que, selon les pays, les problématiques en matière de ressources en eau peuvent être très différentes. Par contre, la situation amont-aval le long d'un cours d'eau transfrontalier constitue sans aucun doute une configuration très favorable pour générer l'intérêt des pays participants et par conséquent l'appropriation du projet Cette configuration devrait être privilégiée dans le développement des futurs projets HYCOS.

- Dans la mesure où la durée de vie escomptée d'un système d'information sur les ressources en eau se compte en décennies, le projet doit être mené sous l'égide d'organisations régionales efficaces et permanentes, qui ont un intérêt explicite dans le domaine des ressources en eau. La participation et l'implication des organisations de bassins transfrontaliers, lorsqu'elles existent et qu'elles jouent un rôle effectif dans les questions relatives aux ressources en eau régionales, devront être recherchées et favorisées dans le développement des futurs projets HYCOS.

- Ainsi qu'il a été noté précédemment, le grand projet AOC-HYCOS est susceptible d'impliquer jusqu'à 23 pays, pendant une durée de l'ordre de 5 ans ou davantage. Ceci se traduit par un coût de projet élevé, qui n'a pas pu être pris en considération par un seul donateur bilatéral et les contributions conjointes de plusieurs sources (internationale, régionale et bilatérale) doivent être envisagées. Dans cette configuration de financements d'origines différentes, il devient difficile de synchroniser toutes les contributions avec la date de lancement souhaitée du projet.

En substance, ces considérations relatives à l'appropriation, à la durabilité et au financement des projets, confortent sérieusement l'idée d'une stratégie de mise en oeuvre du projet AOC-HYCOS sous la forme de composantes correspondant à des aires géographiques moins étendues que la sous-région, et l'OMM considère que le développement de AOC-HYCOS devrait se faire sous la forme de projets correspondants au cadre de grands bassins versants transfrontaliers, chaque fois que ceci sera justifié et possible.

Ces différentes composantes pourraient être lancées indépendamment les unes des autres en fonction de la volonté déclarée des participants et de la disponibilité des financements. Ces composantes devront toutefois maintenir entre elles des relations suffisamment étroites, sous la forme d'un réseau d'informations, pour atteindre l'objectif final d'un système d'information sur les ressources en eau qui soit pertinent à l'échelle de l'ensemble de la zone AOC.

Le contexte géographique de l'Afrique de l'Ouest et Centrale est favorable, en termes de critères hydrographiques, à une subdivision du projet HYCOS en éléments correspondants à de grands bassins versants transfrontaliers. Ainsi, comme l'a noté la Banque Mondiale , une part dominante des ressources en eau en Afrique est générée dans le cadre de ces grands bassins. Au sud du Sahara, 17 bassins de plus de

100 000 km^2 concernent 35 des 41 pays de la région. Dans la sous-région AOC, on compte six bassins de plus de 100 000 km^2 et six autres avec des surfaces comprises entre 30 000 et 100 000 km^2. Les bassins du Congo, du Lac Tchad, du Niger, du Sénégal et de la Volta sont parmi les plus remarquables des grands bassins versants transfrontaliers de la sous-région

3. LE CADRE DU PROJET NIGER-HYCOS

3.1 Cadre géographique

Le fleuve Niger est le troisième plus long fleuve d'Afrique (4 200 km) et le quatorzième du monde, le 9ème par son bassin de drainage (2 170 500 km^2 dont 1 500 000 km^2 de bassin actif). Son bassin versant se situe entre le 28° de latitude Nord en Algérie et le 4° Nord dans le Golfe de Guinée où il se jette dans l'Atlantique. D'ouest en est, le bassin va de 11,5 ° Ouest sur le plateau du Fouta-Djalon en Guinée jusqu'à 15° Est au Tchad. Le Niger prend sa source dans la dorsale guinéenne du Fouta-Djalon, une région de hauts plateaux d'altitude moyenne d'environ 1 100 mètres. Il se dirige vers le N-E, forme en saison des pluies une vaste plaine d'inondation au Mali, appelée Delta Intérieur ou cuvette lacustre. A la sortie du Delta Intérieur, le fleuve décrit une boucle au Mali ; puis coule plein S-E jusqu'au Nigeria où il est rejoint par la Bénoué et se jette dans l'Océan Atlantique. Son bassin géographique, composé de vastes zones désertiques, de plaines d'inondation et de zones marécageuses est caractérisé par la présence de grandes vallées qui s'assèchent progressivement.

Le bassin actif du fleuve Niger est partagé par neuf pays (*signataires de la Convention de l'ABN*) de l'Afrique de l'Ouest et du Centre : le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Mali, le Niger, le Nigeria et le Tchad. Le tableau 1 précise la proportion de la superficie du bassin (représentée sur la Figure 1) dans les différents pays (figure 2). La partie non active du bassin versant intéresse essentiellement l'Algérie, le Mali et le Niger.

Le Fleuve Niger joue un rôle crucial dans la région et dans les pays qu'il traverse. Il pourvoit aux besoins d'une population riveraine, notamment en productions alimentaires diverses (agricoles, halieutiques et pastorales). Les plaines d'inondation du fleuve sont généralement exploitées pour la culture du riz, du coton, et du blé, et de nombreuses cultures maraîchères. La région du fleuve Niger constitue l'habitat de plus de 130 espèces aquatiques, incluant notamment poissons, hippopotames, crocodiles et lamantins. Par ailleurs, l'importante biomasse végétale associée à l'extension de ces zones humides constitue un réservoir unique de biodiversité et une barrière essentielle contre l'avancée du désert.

PAYS	Surface dans le bassin actif du fleuve Niger (km²)	% surface totale	Contribution au débit (km^3/an)	% débit total
Bénin	46 384	2	3	1,6
Burkina Faso	83 442	4	1	0,5
Cameroun	87 900	4	34	18,7
Cote d'Ivoire	23 770	1	4	2,2
Guinée	97 168	5	36	19,8
Mali	578 850	29	Inférieure aux pertes	0
Niger	427 323	21	Inférieure aux pertes	0
Nigeria	629 545	32	117	64,3
Tchad	20 020	1	1,6	0,9
Total	**1 994 402**	**100**	**182**	100

Tableau 1 : Surface bassin du fleuve Niger dans les pays et contribution moyenne au débit annuel (ABN et Olivry, 2002)

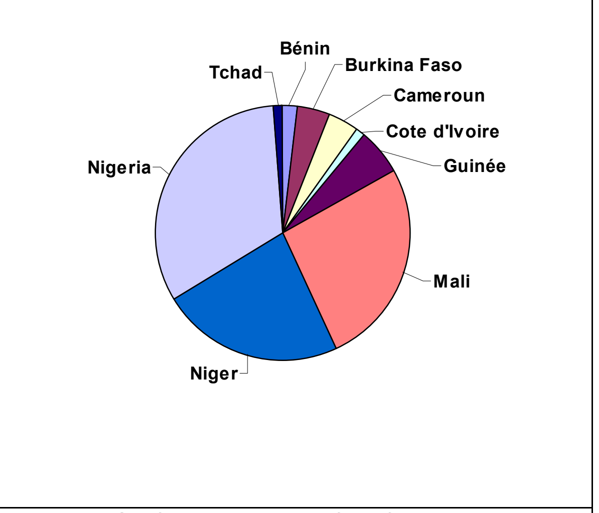


Figure 1 : Surface bassin actif du fleuve Niger dans les pays (ABN)

On notera que 82% de la surface totale du bassin est partagée entre 3 pays (Figure 1). Toutefois, en raison de la répartition spatiale des précipitations sur le bassin, la contribution d'un pays donné au débit du fleuve, comme on peut le voir dans le tableau 1, peut être bien différente de son rang en terme de surface du bassin versant. Par exemple, les 4% de la partie camerounaise du bassin produisent en moyenne 34 km^3 par an, soit près de 19% du volume annuel des écoulements du fleuve. Par contre, le Mali qui occupe le deuxième rang en terme de surface (26% du total) a une contribution négative aux débits du fleuve. En effet, les pertes en eau du Niger lors de sa traversée du territoire malien sont évaluées à près de 30 km^3 en année moyenne, alors que sa contribution aux écoulements annuels du fleuve n'est que de 15 km^3 (Olivry, 1986 et 2002).

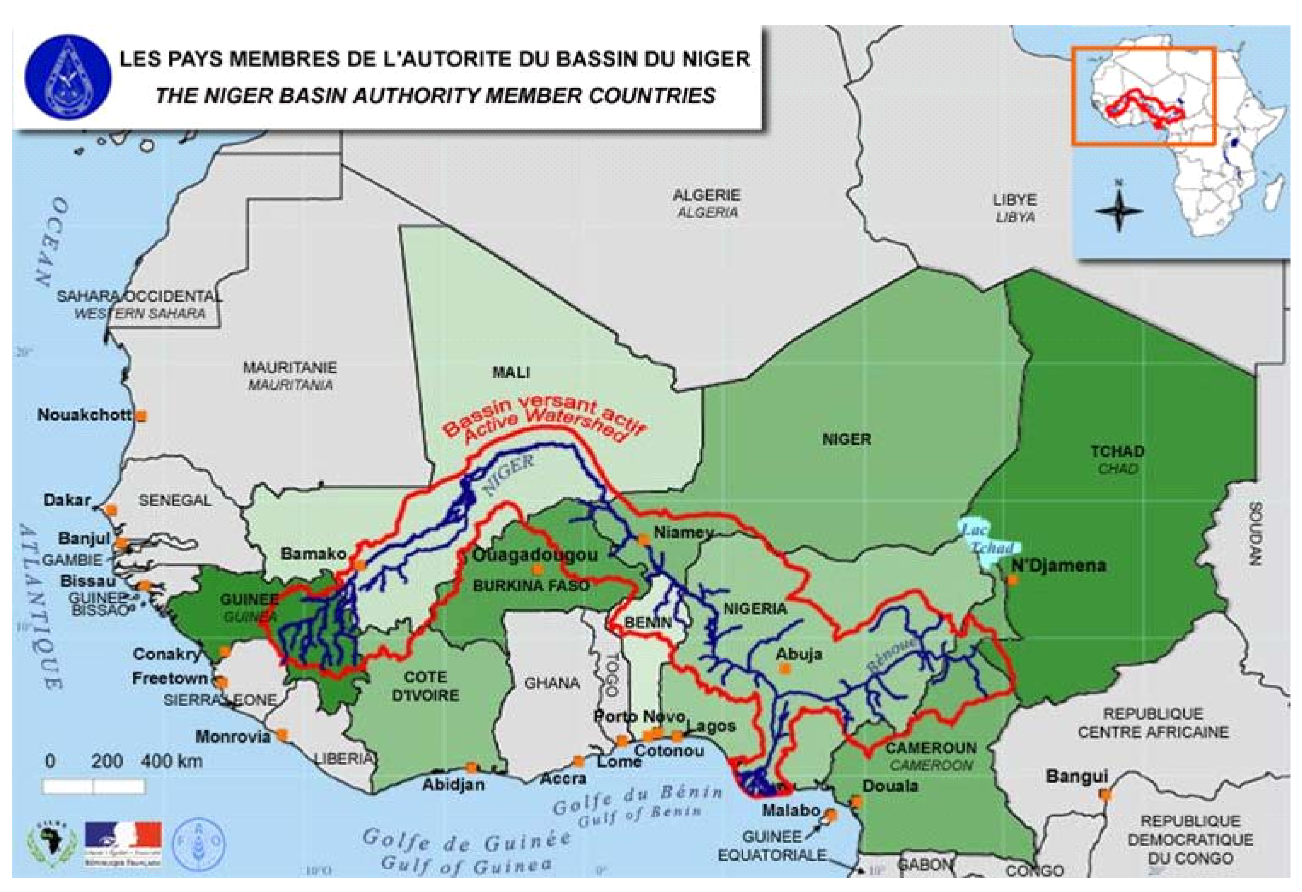


Figure 2 : Pays membres de l'ABN et le bassin versant actif *(source : ABN)*

3.2 Climat et précipitations

Le milieu naturel du bassin est fortement déterminé par les facteurs climatiques dont notamment la pluviométrie et la température. Les températures diminuent du Nord au Sud. Les maximales avoisinent 50°C dans les zones sahélienne et semi-désertique du Nord. Le taux d'humidité est inférieur à 20% dans le Nord, mais peut dépasser 90% vers l'embouchure du fleuve dans le Sud. L'évaporation annuelle varie en moyenne entre 1400/1500 mm au niveau du Golfe de Guinée et dépasse 2200 mm dans le Nord.

Il convient de souligner qu'à l'instar des observations faites ailleurs dans le monde sur le plan du réchauffement général de la planète (IPCC, 2001 a et b), l'analyse des données de la région montre une hausse des températures moyennes journalières de la période 1971-2000 par rapport à celle de la période de référence 1961-1990. Au Cameroun par exemple, une hausse moyenne de l'ordre de 0,2°C des températures moyennes

journalières est enregistrée sur l'ensemble du territoire camerounais contre 0,4°C pour la période 1990-2002 (Sighomnou, 2004). Les répercussions de cet état de fait sur la disponibilité et la gestion des ressources en eau, notamment par le biais de l'évaporation, sont considérables et devraient être prises en considération. D'autre part, dans le domaine agricole dont dépend une part très élevée de l'économie de la sous-région, des changements de température même minimes peuvent avoir des effets importants sur la production. Des études (Sharma, 2003) montrent qu'un accroissement de la température de 3°C conduit à une augmentation de l'ordre de 26% des besoins en eau d'irrigation par exemple, en raison de l'accroissement de l'évapotranspiration.

Les Précipitations

Les précipitations sont très inégalement réparties sur le bassin comme le montre la carte des précipitations moyennes annuelles de 1951 à 1989 (**Figure 3**). Le haut bassin en Guinée est situé dans une zone dont la pluviométrie varie de 1 200 à 2 500 mm, sur la partie du bassin située au Nigeria elle varie de 1 000 à 4 000 mm, alors que le reste du bassin au Mali et au Niger est situé dans une zone ou la pluviométrie est comprise entre 100 et 1 000 mm.

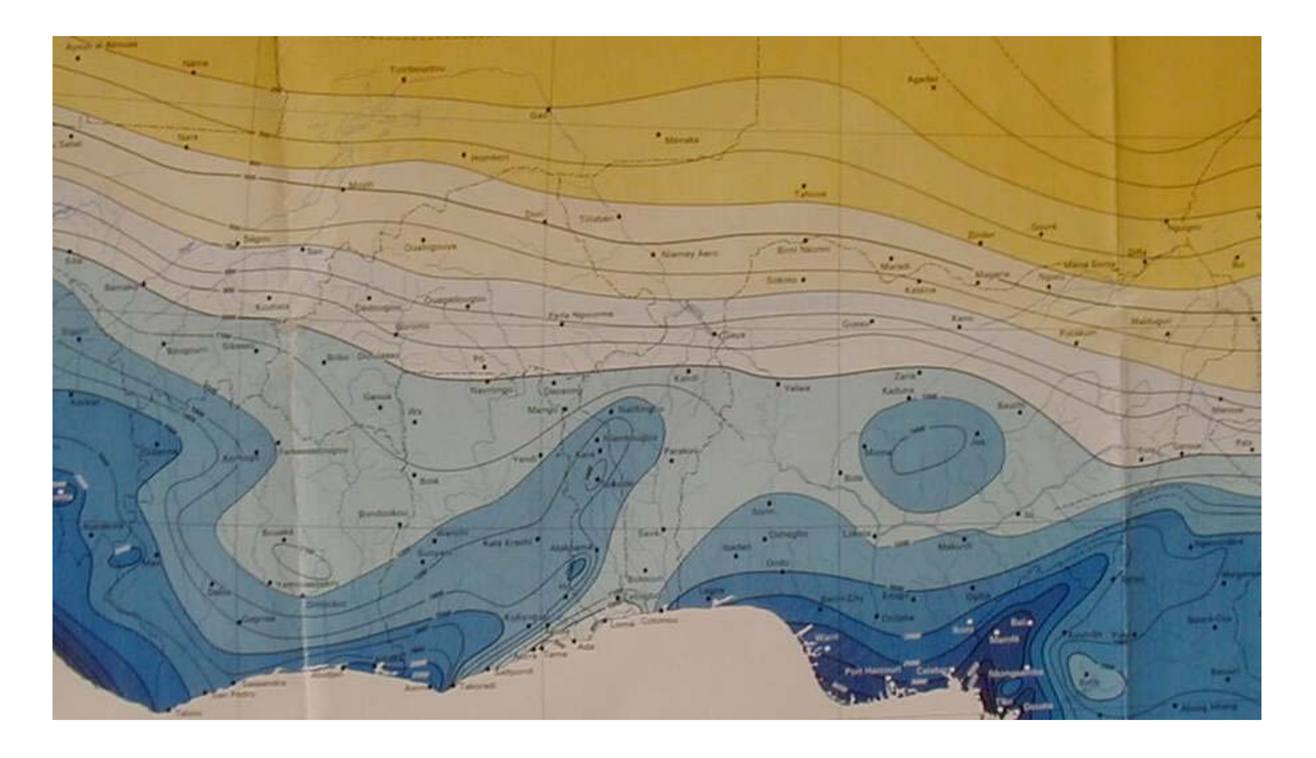
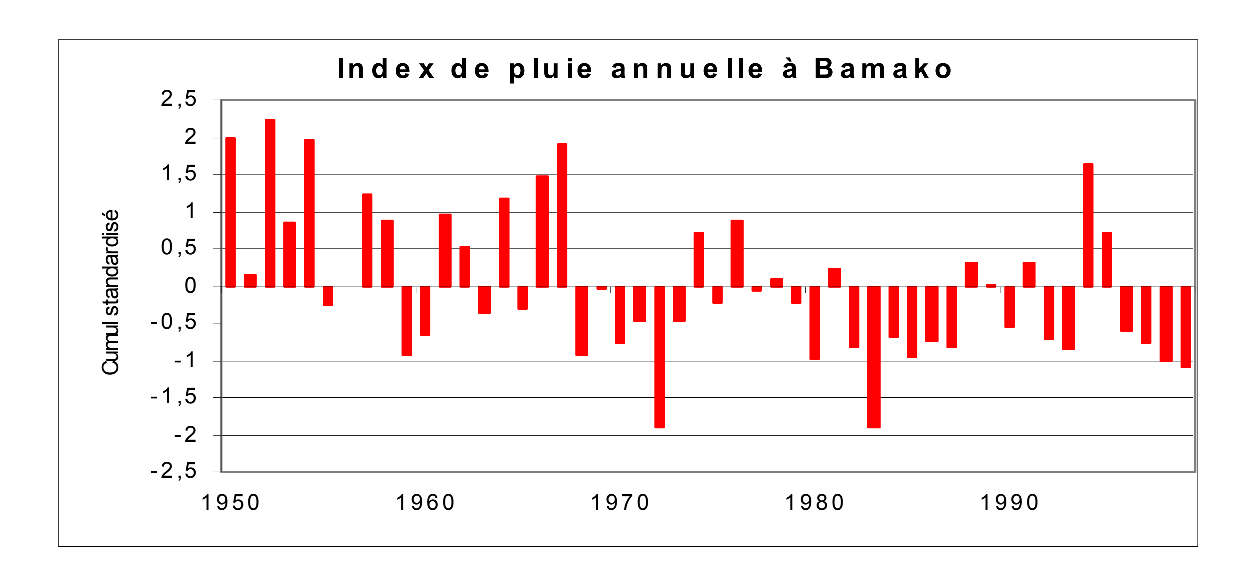


Figure 3 : Précipitations moyennes interannuelles (1951-1989) (L'Hôte et Mahé, 1996)

A cette variabilité spatiale de la pluviosité s'ajoute une variabilité interannuelle caractérisée au cours des trois dernières décennies par une baisse importante de la pluviométrie moyenne. Cette baisse est moins marquée dans la région du Golfe de Guinée (-10 à –20%), mais elle peut atteindre des proportions considérables (-30 à -40%) en région sahélienne (Nicholson S.E., 1998 ; Servat *et al.,* 1998 ; Ouedraogo M. 2001, Ardouin 2004, Sighomnou 2004). La baisse des précipitations a conduit à un déplacement des isohyètes interannuelles du nord vers le sud en zone sahélienne, pouvant atteindre 250 km (L'Hôte et Mahé, 1996 ; Paturel *et al.*, 1997 ; L'Hôte Y. *et al.*, 2002 ; Sighomnou, 2004). A titre d'illustration, la figure 4 montre l'évolution des indices de précipitations annelles au niveau de quelques postes d'observation de la région.



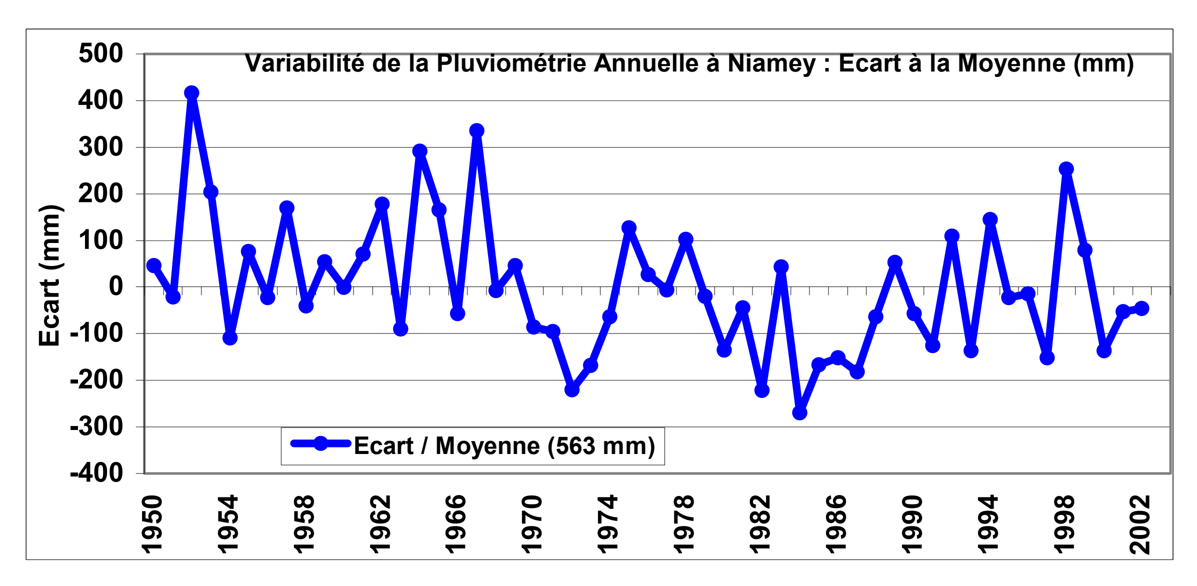


Figure 4 : Exemples de variations de la pluviosité sur le bassin du Niger (*Source : ABN*)

Les études des données anciennes (Nicholson S.E., 1998) montrent que la région a connu d'autres sécheresses dans le courant du 20e siècle (années 1910 et 1940), mais la sécheresse récente se caractérise particulièrement par sa très longue durée. En plus du bouleversement des habitudes culturales anciennement établies, ces fluctuations climatiques posent de sérieux problèmes à une agriculture essentiellement pluviale et contribuent à la précarisation de la situation socio-économique de la sous-région.

3.3 Hydrographie et Hydrologie

Le bassin du Niger se subdivise en quatre grands sous-ensembles homogènes (Brunet-Moret Y. *et al.,* 1986) tels que représentés sur la Figure 5.

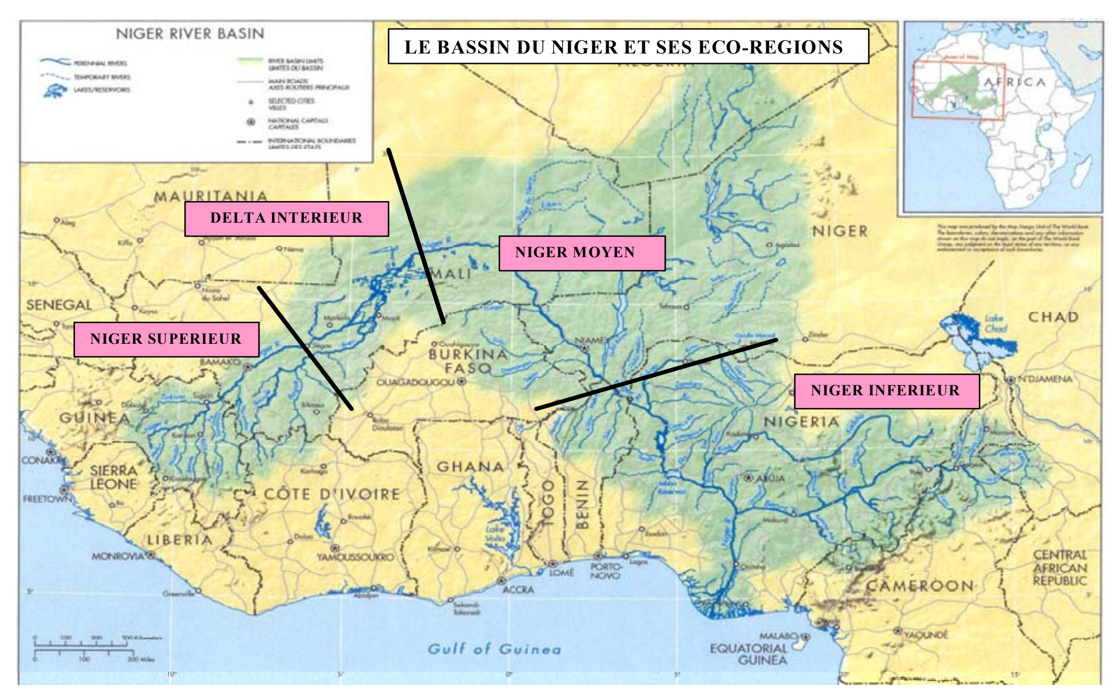


Figure 5 : le bassin du Niger et ses différentes zones (*Source : ABN*)

Le Niger Supérieur : Il constitue le château d'eau du fleuve Niger et dispose d'un potentiel important pour la régularisation du débit du fleuve. Les zones en aval du massif connaissent actuellement une augmentation importante des activités minières et d'exploitation du bois, sources de revenus mais potentiellement dangereuses pour l'environnement (pollutions des eaux, transports de sédiments). Actuellement, la seule structure importante de contrôle hydraulique située sur le cours supérieur du fleuve est le barrage de *Sélingué* sur le Sankarani, un affluent du fleuve Niger. Le lac de barrage a une capacité de 2 milliards de m^3 et permet de produire de l'énergie hydroélectrique, de soutenir la production rizicole, et d'améliorer la navigation en aval de Koulikoro.

Le Delta Intérieur du fleuve Niger : Située au Mali, c'est une vaste zone inondable en période de crue qui a connu un développement considérable. Cette région assure la majeure partie de la production de riz du pays. La production a été en partie augmentée après la mise en eau du barrage de Markala qui permet d'irriguer quelques 70 000 hectares. Le delta intérieur abrite plus de 20% de la population malienne et produit chaque année environ 90 000 tonnes de poissons. En saison sèche, il sert de zone de pâturage et de source d'approvisionnement en eau pour plus d'un million de bovins et deux millions d'ovins et de caprins. Les trois millions d'animaux qui utilisent les pâturages du Delta Intérieur se déplacent entre le Mali, le Burkina Faso et la Mauritanie, conférant ainsi à la riche plaine du delta une importance régionale. Il joue également un rôle important pour la survie des oiseaux d'eau, y compris ceux de l'Europe qui viennent y séjourner en période hivernale, et devraient y accumuler les ressources indispensables pour le voyage retour à travers le Sahara.

Le Niger Moyen : A son entrée au Niger, le flux moyen du fleuve a baissé de plus du tiers de ce qu'il était dans la partie supérieure du bassin. Il traverse une série de terrasses depuis Kandadji jusqu'à Gaya. Ces terrasses irriguées couvrent environ 15 000 hectares

dont près de 10 000 sont consacrés à la production de riz. Le reste des fonds de vallées est utilisé comme pâturage par environ 800 000 têtes de bovins. Des parties limitées de la vallée ont un statut de zones protégées.

Le Niger Inférieur : En arrivant au Nigeria, le flux moyen annuel du fleuve s'est légèrement accru par rapport à l'entrée au Niger. Il augmente par la suite de plus de 450 % après la confluence avec deux importants affluents de rive gauche, dont la Bénoué qui descend du Cameroun. Cette région est caractérisée par la présence de barrages de grande capacité dédiés à la production hydroélectrique et par une production industrielle en forte croissance. La production énergétique est essentiellement assurée par deux barrages : le barrage de *Kainji* (15 milliards de m^3) et le barrage de *Jebba* (1 milliard de m^3) qui fournissent 68% de l'hydroélectricité du Nigeria et 22% de l'ensemble de la production électrique du pays.

3.3.1 - Le régime des écoulements du fleuve, évolution et perspectives

Le début des observations hydrologiques sur le fleuve Niger remonte au début du 20ème siècle. Les infrastructures de base mises en place dès l'époque de la colonisation seront étoffées progressivement par les administrations des différents pays jusqu'au début des années 80. Depuis lors, les restrictions budgétaires intervenues dans la quasi-totalité des pays de la région ont conduit à abandonner l'exploitation d'une bonne partie des stations. Au cours de la décennie 90, les réseaux sont réduits à un minimum et le suivi est quasiment abandonné dans certains pays ou au mieux se fait de manière très irrégulière, à l'occasion de la réalisation des études particulières. Cette situation est fortement préjudiciable à une bonne maîtrise de l'eau et la planification d'une mobilisation optimum des ressources. En effet, en raison de ses fluctuations continues, un suivi étroit et permanent des ressources en eau est indispensable pour permettre de disposer de données fiables et continues, nécessaires pour assurer une bonne maîtrise des disponibilités et une gestion saine et efficace. Dans ces conditions, à défaut d'un réseau d'observation conforme aux règles de l'art, compte tenu des difficultés financières actuelles des pays riverains, la reprise des observations est urgente sur un réseau minimum de stations représentatives du régime des écoulements du fleuve pour permettre de se faire une idée précise de leur évolution.

De nombreux travaux de synthèse, des mémoires de thèse et des articles scientifiques ont cependant été publiés sur l'hydrologie du fleuve Niger sur la base de ces observations (Mahé G., 1993, Bricquet *et al.,* 1996, Maiga H. A., 1996 ; Olivry *et al.,* 1998 ; Servat *et al.,* 1998 ; Ouedraogo M. 2001, Amani A. *et al* ;, 2002 ; ; Ardouin 2004). Il en ressort les principaux résultats qui sont repris ci-dessous et dont la figure 6 est une des illustrations graphiques :

- des crues bien marquées à Koulikoro (Niger Supérieur) de septembre-octobre. Le débit moyen inter-annuel qui était de 1 350 m^3/s (42 km^3/an) dans la période 1929-1970 est passé à 1 039 m^3/s (33 km^3/an) sur la période 1971-2002, soit une diminution de 23% ;

- Au niveau du Delta Intérieur, le fonctionnement hydrologique est largement dépendant des écoulements provenant du Niger Supérieur et du Bani. Les crues sont amorties et étalées (octobre-novembre) avec des pertes d'eau importantes par évaporation et infiltration ;

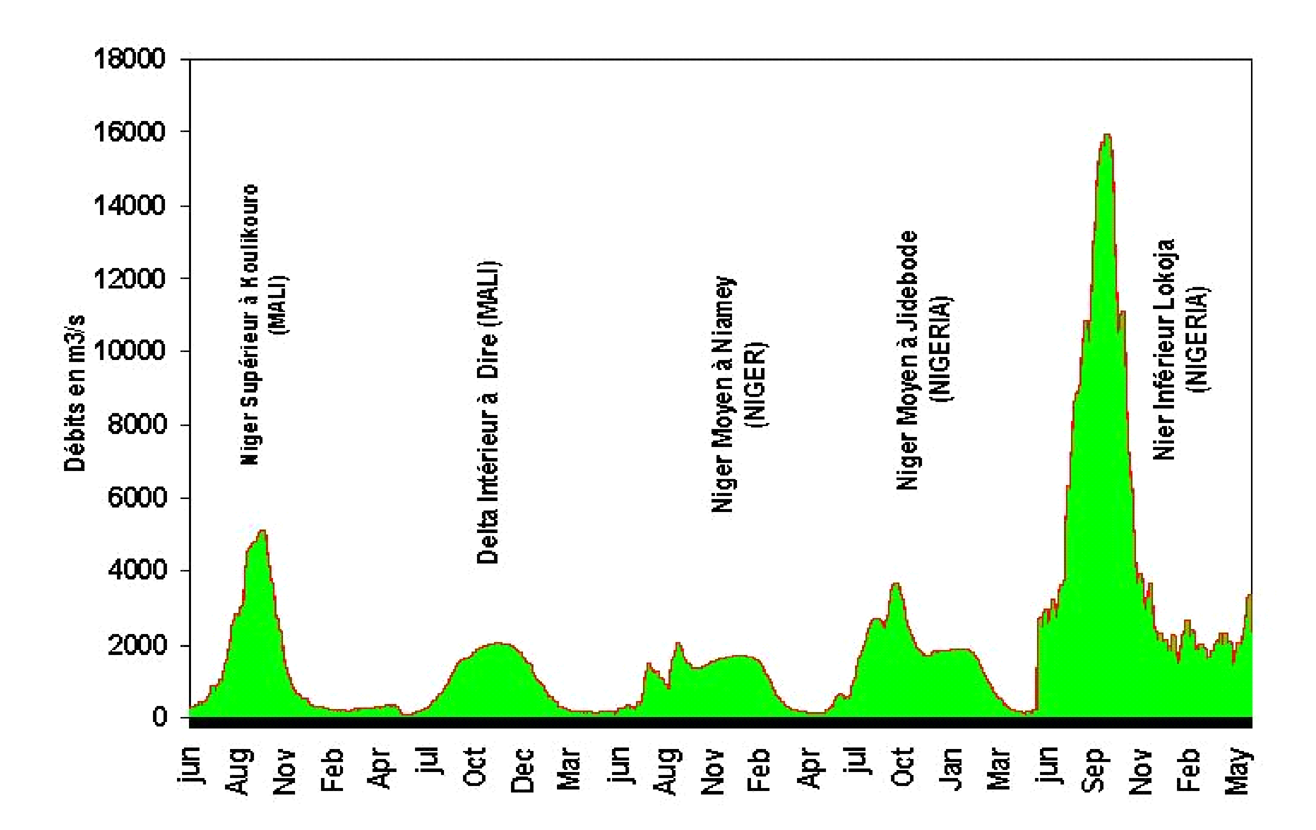


Figure 6 : Comportement hydrologique du fleuve Niger par bief (*Source : ABN*)

- Dans le Niger Moyen, avec une diminution de près de 25% en moyenne par rapport au Niger supérieur, les écoulements sont largement dépendants des flux provenant du Delta Intérieur et des apports des affluents de la rive droite. Deux crues sont observées dont une première dite locale ou ''blanche'' en septembre ou octobre essentiellement provoquée par les apports des affluents rive droite nigéro-burkinabé et béninois et la deuxième dite soudanienne ou ''Noire '' apparaissant en décembre-janvier voire février dont le maximum dépasse largement celui de la crue blanche suivant les années. Noter cependant qu'il peut arriver exceptionnellement que le maximum de la crue blanche dépasse celui de la crue soudanienne, comme tel a été le cas en 1988 et 2000. A Niamey le débit moyen inter-annuel entre 1971 et 2000 est de l'ordre de 700 m3/s (22 km^3/an), contre 1060 m3/s (34 km^3/an) pour la période 1929-1970, soit une baisse de l'ordre de 34% ;

- Dans le Niger Inférieur, le fleuve reçoit plusieurs affluents importants, comme le Sokoto, le Kaduna et surtout la Bénoué, principal affluent du fleuve Niger issu du plateau de l'Adamaoua au Cameroun. Les crues maximales sont observées en septembre-octobre. Le débit moyen inter-annuel du Niger en amont de Jebba, en aval des barrages de Kainji et Jebba est de 1 454 m^3/s. Après la confluence à Lokoja, il passe à 5 660 m^3/s (moyenne de la période de 1915 à 2001). A l'instar des biefs Supérieur et Moyen, le Niger Inférieur connaît une baisse notable des écoulements. La moyenne de 1929-1970 est de 6.055 m3/s (191 km^3/an) contre 5.066 m3/s (160 km^3/an) pour la période 1971-2001, soit une diminution d'environ 17%.

La figure 7 présente l'évolution des écoulements du fleuve Niger au cours des cinquante dernières années à quelques stations caractéristiques.

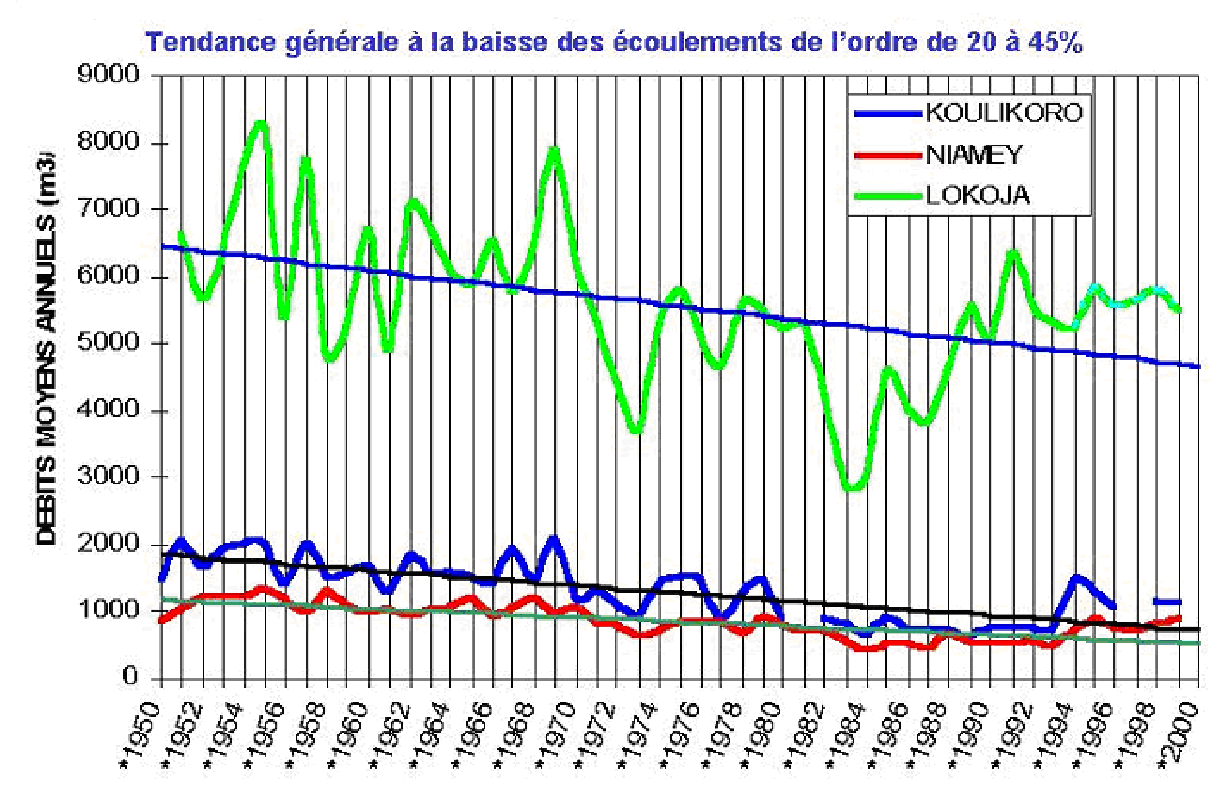


Figure 7 : Evolution modules du Niger à quelques stations caractéristiques (*Source : ABN*)

Comme on peut le constater, à l'instar des autres cours d'eau de l'Afrique tropicale, la péjoration pluvio-climatique des trois dernières décennies a un impact plus important sur le régime des écoulements (Mahé G., 1993 ; Bricquet *et al.,* 1996 ; Maiga H. A., 1996 ; Olivry *et al.,* 1998 ; Amani A. *et al*., 2002). La baisse des écoulements de surface varie de 20 à 50% suivant les régions du bassin, soit le double de ce qui a été calculé pour les précipitations. Des étiages allant jusqu'à l'arrêt des écoulements ont par exemple été enregistrés sur le Bani à Douna (Mali) en 1983, 1984 et 1987 et sur le Niger à Niamey en 1985.

Des travaux récents sur de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau de la région tropicale africaine (Ardoin, 2004 ; Sighomnou, 2004), prévoient par contre dans le courant du 21ème siècle, un accroissement des écoulements qui peut atteindre 33% dans les régions sahéliennes et des baisses qui peuvent dépasser 10% dans les régions humides du Sud. Les conséquences des fluctuations climatiques actuelles et celles à venir sur les ressources en eau de la région sont considérables, d'où l'impérieuse nécessité d'un suivi permanent.

3.4 La population du bassin du Niger

La population du bassin, composée d'une multitude d'ethnies, est inégalement repartie au plan spatial. Sa répartition par pays se présente comme indiqué sur le tableau 2 et la figure 8, selon des statistiques récentes (Olivry, 2002).

Pays	Population	%
Bénin	1 950 000	2,3
Burkina Faso	2 400 000	2,8
Cameroun	2 100 000	2,4
Cote d'Ivoire	800 000	0,9
Guinée	2 500 000	2,9
Mali	6 000 000*	7,0
Niger	2 600 000*	3,0
Nigeria	67 640 000	78,6
Tchad	80 000	0,1
TOTAL	**86 070 000**	**100**

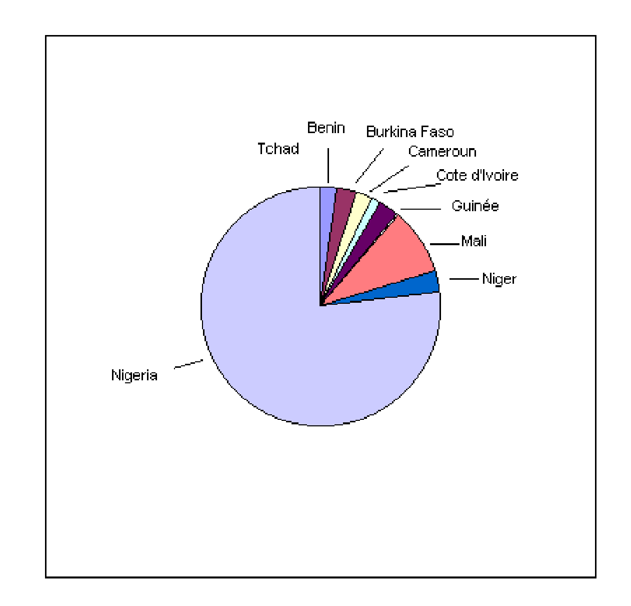


Tableau 2 : Répartition de la population sur le bassin du Niger (Olivry, 2002)

Figure 8 :Répartition de la population sur le bassin du Niger

** : d'après d'autres sources, c'est près de 10 millions d'habitants qui résident dans le bassin du Niger au Mali de nos jours, alors qu'au Niger elle serait estimée à plus de 8 millions d'habitants si on considère l'ensemble du bassin et non la seule partie active du bassin.*

La population du bassin est essentiellement jeune avec un taux d'accroissement annuel élevé (de l'ordre de 3 %). Elle est estimée de nos jours à 104,5 millions (dont 80% pour le seul Nigeria) et doublera en 2025 (*Synthèse études multisectorielles*, ABN, 2005).

Sur le plan des disponibilités en ressources en eau, avec un volume total des écoulements moyens annuels évalué à 160 km^3 pour les trois dernières décennies et une population évaluée à 90 millions d'habitants, cela fait moins de 2000 m^3/hab./an. On s'accorde en général à considérer que le seuil de pénurie se situe à 1 000 m^3 d'eau (en ressource potentielle) par habitant et par an. Si l'on tient compte du taux de croissance des populations des pays (tableau 3), du développement fort probable de l'agriculture irriguée, grande consommatrice d'eau et des exigences croissantes en eau avec le développement, la quasi-totalité des habitants du bassin devrait se trouver en situation de pénurie autour des années 2025. En définitive, les conditions climatiques défavorables et récurrentes des trois dernières décennies appellent à une attention particulière sur l'exploitation de la ressource. La croissance continue de la demande en eau dans un contexte de dégradation de la ressource, en quantité et en qualité, va inévitablement déboucher sur des compétitions, voire des conflits dans les usages de l'eau.

3.5 Indicateurs socio-économiques

Les conditions socio-économiques des populations sur le bassin se situent en général nettement en dessous de la moyenne mondiale, comme le montrent les indicateurs du tableau 3.

Tableau 3 : Données statistiques et projections sur l'évolution de la population, du PNB et du PIB des pays du bassin du Niger. (Extrait de l'avant projet AOC-HYCOS 1997 et Conf. Panaf. PNUE, Addis-Abeba 2003)

		2000					2025			
Pays	**Superficie (km²)**	**Population (millions)**	**Accroiss. annuel (%)**	**Disponibilité eau par hab.** (m^3/hab/an)	**PNB/ hab. (US$)**	**PIB classe B. M.**	**Population (millions)**	**Disponibilité eau par hab.** (m^3/hab/an)	**PNB/hab (US$)**	**PIB classe B. M.**
Benin	112 620	6,3	3,33	3954	370	1	11, 4	2183	656	1
Burkina Faso	274 200	11,5	2,79	1084	300	1	21, 7	577	532	1
Cameroun	475 440	14,9	2,92	19192	680	1	27,8	10275	1 205	2
Côte d'Ivoire	322 460	16,0	3,38	5058	610	1	29,9	2706	1 081	2
Guinée	245 860	8,2	2,43	27716	520	1	14,1	16064	922	2
Mali	1 240 000	11,4	2,83	8810	250	1	22,7	4412	443	1
Niger	1 267 000	10,8	3,40	3107	230	1	19,2	1751	408	1
Nigeria	910 770	114	3,16	2514	280	1	234,6	1220	496	1
Tchad	1 284 000	7,9	2,18	5453	180	1	13,4	3219	319	1

A l'exception de la Côte d'Ivoire, du Cameroun et de la Guinée, tous ces pays ont un PIB inférieur à 450 $US/habitant. La tendance démographique indique que la population du bassin pourrait doubler d'ici une trentaine d'années, ce qui ne manquera pas d'entraîner une aggravation des conditions de vie déjà précaires si un développement socio-économique vigoureux ne venait pas élever le niveau de vie des populations.

Dans les conditions actuelles, en plus d'un niveau socio-économique généralement bas, plus de 30% de la population du bassin est exposée aux aléas des sécheresses qui prennent souvent des allures de catastrophes. On assiste à une dégradation rapide de l'environnement caractérisée par une réduction drastique des ressources en eau (diminution des surfaces inondées, sévérité des étiages), par la désertification (diminution des surfaces et surexploitation des pâturages, mauvaises pratiques agricoles, ensablement des lits et des réservoirs d'eau), par les pollutions anthropiques des eaux du fleuve Niger (eaux usées domestiques, effluents industriels et pesticides) et par un envahissement par les plantes aquatiques flottantes (jacinthes et laitues d'eau). A moins de s'engager au plus vite dans un développement socio-économique qui tient compte du fleuve Niger dans son ensemble et préserve l'environnement, une situation de dégradation quasi-irréversible est prévisible à court terme.

Dans cette optique, une mise en valeur coordonnée du potentiel de l'ensemble du bassin souhaité par l'ensemble des riverains est indispensable pour une utilisation optimale et durable de l'ensemble des ressources du bassin, dont les ressources en eau en particulier. Cet idéal passe nécessairement par la maîtrise spatio-temporelle des ressources en eau du bassin. Les résultats attendus du projet Niger-HYCOS constituent par conséquent un des maillons essentiels pour une vision d'ensemble du développement du bassin du Niger, négociée et acceptée par l'ensemble des Etats membres.

3.6 Cadre Institutionnel

Le projet Niger-HYCOS sera mis en œuvre sous la supervision de l'OMM, avec les ressources humaines et matérielles de l'ABN et des Services Hydrologiques Nationaux des pays participants, dont les besoins seront pris en compte autant que possible par le projet. Cette équipe sera renforcée par des personnels d'assistance technique recrutés pour la durée du projet ainsi que par des moyens matériels mise à disposition par le projet. La mis en œuvre du projet bénéficiera également du concours des partenaires techniques comme l'IRD et le Centre Régional AGRHYMET. Un Comité de Pilotage (CP) du projet

sera mis en place pour adopter le programme annuel d'activités et assurer la bonne gouvernance du projet et en particulier, veiller à la bonne exécution des tâches, assurer le suivi, le contrôle et l'évaluation du projet.

L'ABN est l'Agence d'Exécution du projet et responsable devant les pays membres du bon déroulement des activités. Elle accueillera le Centre Régional du Projet (CRP) et mettra en place une unité responsable de l'exécution du projet, avec à sa tête un(une) Chef de projet, qui veillera à la bonne satisfaction des objectifs assignés au projet. Nous reviendrons plus loin sur les détails relatifs à la présentation des différentes institutions en charge de l'exécution et de la bonne gouvernance du projet et leurs responsabilités respectives.

4. LES OBJECTIFS DU PROJET NIGER-HYCOS

4.1 Objectifs généraux

Le projet Niger-HYCOS constitue l'une des composantes de l'ensemble AOC-HYCOS, lui-même inclus dans le programme mondial WHYCOS de l'OMM. A ce titre, il répond aux objectifs généraux de ce programme :

- établir un réseau mondial de systèmes d'observations hydrologiques nationaux chargés de fournir des informations d'une qualité homogène, transmises en temps quasi réel vers des bases de données nationales et régionales, par l'intermédiaire du Système Mondial de Télécommunications (SMT) de l'OMM ou de tout autre canal approprié,

- renforcer les capacités techniques et institutionnelles du Secrétariat Exécutif de l'ABN et des Services Hydrologiques Nationaux des pays membres pour la collecte et le traitement des données hydrologiques, et répondre à la demande des utilisateurs finaux par la mise à disposition de systèmes d'information hydrologique pertinents sur les ressources en eau et leur évolution,

- promouvoir et faciliter la diffusion et l'utilisation d'informations élaborées et de produits adaptés relatifs à la gestion des ressources en eau, à la protection de l'environnement et à la protection des personnes et des biens contre les risques liés à l'eau (crues et sécheresses) en utilisant les moyens de diffusion les mieux adaptés, et en particulier les possibilités offertes par le réseau Internet.

4.2 Objectifs spécifiques

Le projet Niger-HYCOS répondra aux objectifs spécifiques de l'ABN et des pays participants en assurant les principales tâches suivantes :

- mise en place d'un système commun d'information sur l'hydrologie et les ressources en eau pour l'ensemble du bassin.

- contribuer à la prise des décisions en vue d'une gestion rationnelle des ressources en eau du bassin. Dans cette optique, les logiciels utilisés et l'organisation du système d'information au niveau régional devront également pouvoir être directement utilisables à l'échelle d'un pays membre, pour transposer à l'échelle nationale les possibilités du système d'information régional.

- appuyer les pays membres de l'ABN en termes d'organisation, d'équipements, de formation et de produits d'analyse et de présentation des informations sur les ressources en eau.

- fournir la base de connaissances requises pour une gestion intégrée durable des ressources en eau, incluant la protection de l'environnement, au niveau de l'ensemble du bassin (gestion des eaux transfrontalières) et au niveau de chacun des pays (gestion intégrée aux échelles nationales).

- moderniser très significativement chacun des SHN des pays du bassin, en leur donnant la capacité de présenter les données qu'ils collectent de manière attractive et ajustée aux demandes.

- contribuer à susciter un plus grand intérêt de la part des gouvernements pour les SHN, et en conséquence l'octroi d'un budget décent et régulier, permettant à ces SHN d'assurer les services que la Nation est en droit d'attendre.

5. LES ACTEURS ET LES BENEFICIAIRES DU PROJET NIGER-HYCOS

5.1 Les Acteurs du projet Niger-HYCOS

5.1.1 Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN)

Les Services Hydrologiques Nationaux des 9 pays du bassin du Niger seront des acteurs essentiels du Projet Niger-HYCOS. Ce sont eux qui assurent l'entretien du réseau hydrométrique, l'exécution des jaugeages, la collecte et la mise en forme des données de base. La situation des SHN de ces pays n'est pas homogène en matière de ressources humaines, de leur qualification et de moyens matériels. Les proportions de la surface nationale de chaque pays qui appartient au bassin versant du fleuve Niger sont aussi très variables (comprise entre environ 1% pour le Tchad jusqu'à plus de 33% pour le Nigeria), mais pour certains pays sahéliens (Mali, Niger) les territoires riverains du fleuve Niger et de ses affluents constituent une large part de la surface "utile" du pays, et c'est là que se concentrent la population et le cheptel.

5.1.2 L'Autorité du Bassin du Niger (ABN)

L'Autorité du Bassin du Niger (ABN) est une organisation intergouvernementale qui résulte de la transformation en 1980 de la Commission du Fleuve Niger (CFN) qui avait été créée en 1964. L'ABN regroupe neuf pays répartis sur la partie hydrologiquement active du bassin versant du fleuve Niger (Bénin, Burkina, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Niger, Nigeria et Tchad). L'objectif à long terme de l'ABN est de « promouvoir la coopération entre les pays membres et d'assurer un développement intégré dans tous les domaines grâce au développement de ses ressources, notamment dans les domaines de l'énergie, de l'hydraulique, de l'agriculture, de l'exploitation forestière, des transports et communications et de l'industrie ». Lors de la 17ème session ordinaire du Conseil des Ministres de l'ABN qui s'est tenue à Abuja au Nigeria en octobre 1998, les pays membres prenant conscience de la dégradation progressive de l'environnement qui menace l'existence même du fleuve, ont renforcé leurs engagements, en particulier leurs engagements financiers, vis à vis de l'ABN. Depuis 2002, l'ABN est engagée dans un processus de vision partagée pour un développement harmonisé et durable des ressources du bassin du Niger. La connaissance des ressources du bassin est un élément fondamental pour atteindre cet objectif.

L'ABN comporte notamment les organes de décision et de consultation suivants:

- Le Sommet des Chefs d'Etat et de Gouvernement
  Il définit l'orientation générale de la politique de développement de l'Autorité et assure le contrôle de ses fonctions exécutives en vue de la réalisation de ses objectifs. Il se réunit tous les deux ans en session ordinaire dans l'Etat Membre qui assume la présidence.

- Le Conseil des Ministres
  Il est responsable du suivi des activités du Secrétariat Exécutif et en rend compte au Sommet. Le Conseil se réunit une fois l'an en session ordinaire ou plusieurs fois en session extraordinaire. Le mandat du Président du Conseil est de deux ans.

- Le Comité Technique des Experts
  Il a pour mandat de préparer les sessions du Conseil des Ministres. Il se réunit sur convocation du Secrétaire Exécutif selon un calendrier approuvé par le Conseil des Ministres.

- Le Secrétariat Exécutif

  Il est dirigé par un Secrétaire Exécutif qui est nommé sur recommandation du Conseil des Ministres par le Sommet des Chefs d'Etat et de Gouvernement pour une période de quatre ans renouvelable une seule fois. Chaque état membre peut présenter un candidat au poste de Secrétaire Exécutif. Le Secrétaire Exécutif est chargé de l'administration de l'Autorité et de toutes ses structures pour la réalisation des décisions arrêtées par les instances supérieures. Le siège du Secrétariat Exécutif est à Niamey au Niger. Un nouvel organigramme du Secrétariat Exécutif a été approuvé par une session extraordinaire du Conseil des Ministres en juin 2004 et mis en place en mais 2005.

Depuis plus de 25 ans, l'ABN (http://www.abn.ne) a accumulé une expérience significative dans le domaine de l'hydrologie opérationnelle en coordonnant les précédentes phases I et II du programme HYDRONIGER. Dans ce cadre, l'ABN s'était dotée d'une structure pérenne dans le domaine de l'hydrologie, le Centre Inter-Etats de Prévisions (CIP/ HYDRONIGER). Ce centre a assuré récemment la fonction de Centre Régional pour la Phase Pilote du projet AOC-HYCOS (http://www.aochycos.ird.ne). Il assurera également le rôle du Centre Régional du projet Niger-HYCOS.

Le CIP/HYDRONIGER a assuré dans un premier stade la prévision des basses eaux et prévoit d'aborder la prévision des hautes eaux, y compris l'estimation du volume et de la durée de la crue, éléments indispensables pour la gestion des retenues. Toutefois, le CIP/HYDRONIGER a besoin de consolider ses acquis en complétant son équipement et ses logiciels et en remplaçant une partie de l'équipement devenu obsolète (communication et informatique).

Le projet Niger-HYCOS, partie intégrante du programme WHYCOS de l'OMM, constituera également la composante hydrologique de la phase III du projet HYDRONIGER, conduit depuis de nombreuses années par l'ABN.

5.1.3 Les autres partenaires techniques

Outre l'OMM qui joue le rôle de l'Agence de Supervision, la mise en œuvre du projet bénéficiera de l'appui financier de l'Agence Française de Développement (AFD) et du concours de partenaires techniques que sont l'IRD et le Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle (AGRHYMET). L'ABN entretient également des collaborations étroites avec d'autres institutions internationales et régionales (dont en particulier le Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement (ACMAD)), notamment celles qui interviennent dans le domaine de la préservation du milieu naturel.

5.2 Les bénéficiaires du projet Niger-HYCOS

La mise en oeuvre d'un système d'observation du cycle hydrologique pour le bassin du fleuve Niger (Niger-HYCOS), appliquant le concept général de WHYCOS dans le bassin du Niger constitue un moyen pour renforcer les capacités des Services Hydrologiques Nationaux (SHN), moderniser et adapter leurs activités à la situation économique des pays, renforcer l'action de coordination de l'ABN en intensifiant la coopération entre les Etats membres et consolider les bases d'une gestion intégrée des ressources en eau et plus généralement de l'ensemble des ressources naturelles. Le projet Niger-HYCOS relancera l'hydrologie opérationnelle en l'intégrant davantage à la vie socio-économique des pays membres de l'ABN. Sa mise en œuvre servira les intérêts de l'ensemble des

partenaires impliqués dans une vision intégrée de gestion des eaux et des terres à l'échelle du bassin versant, incluant les prévisions hydrologiques adaptées aux différents types d'utilisateurs.

Au niveau macro-économique, l'existence d'un système d'information performant sur les ressources en eau permettra en particulier de conforter les domaines d'activité suivants :

i) l'extension de l'agriculture irriguée et l'accroissement de son efficience, ce qui contribuera à la réduction du déficit alimentaire croissant des pays du Sahel,

ii) le développement de la navigation sur le fleuve, moyen de transport le moins coûteux,

iii) la production hydroélectrique pour assurer le développement du secteur secondaire.

Parallèlement, sachant que les ressources en eau du fleuve et l'environnement du bassin en général subissent des pressions grandissantes liées aux diverses activités humaines, le système d'information permettra d'évaluer l'ampleur des impacts sur les ressources en eau et sur l'environnement, d'identifier les sources de dégradation, puis de suivre et de contrôler les actions mises en oeuvre pour préserver les ressources en eau et l'environnement du bassin.

Une première identification des bénéficiaires du projet Niger-HYCOS est proposée ci-après. Celle-ci inclut les utilisateurs existants, qui utilisent les informations hydrologiques qui leur sont fournies par les services nationaux ou qu'ils recueillent directement, et d'autres clients potentiels qui devraient être intéressés par des informations établies en temps quasi réel et par des produits plus synthétiques établis à partir de ces données.

5.2.1 Identification des bénéficiaires par domaines d'activité

5.2.1.1 Les institutions chargées de l'hydrologie opérationnelle

Ce sont en général les Services Hydrologiques Nationaux dont la vocation est de produire des informations hydrologiques qui bénéficieront les premiers de ce projet. Les Services centraux et régionaux bénéficieront directement de ce projet grâce aux améliorations apportées au niveau de la collecte rapide et fiable des données de terrain, de l'amélioration de la qualité des mesures, du développement des systèmes informatiques de gestion et d'accès à ces données, et du développement des programmes de formation.

5.2.1.2 Les responsables politiques

La mise en place de ce système d'information permettra de publier en temps peu différé la situation hydrologique tout le long du fleuve, de produire des bilans d'écoulement aux points caractéristiques, de connaître les paramètres de fonctionnement hydrologiques des principaux barrages et d'établir des prévisions sur l'état des ressources en eau. Le système permettra de produire les tableaux de bords et les états dont les décideurs politiques ont besoin, tant en période normale qu'en périodes d'événements exceptionnels. Il est essentiel que certains produits du projet Niger-HYCOS répondent à leur attente dans ce domaine.

5.2.1.3 Les Services de l'Agriculture

Dans pratiquement tous les pays de la région, l'irrigation est un enjeu essentiel du développement. Les différents services de l'agriculture qui ont pour mission de promouvoir et d'encadrer ce mode de culture sont désireux d'avoir des informations sur l'état et la qualité des eaux, à court terme pour la gestion optimisée des périmètres irrigués, et à plus long terme pour la réalisation d'études de faisabilité, pour la création de nouveaux périmètres ou l'extension des périmètres existants.

5.2.1.4 Les Services de pêche

La production halieutique du fleuve Niger représente pour les différents pays du bassin une ressource naturelle d'importance économique considérable et pour les habitants de la sous-région une source de protéines essentielle. L'évolution du stock est directement liée à l'extension des surfaces inondées et donc au régime du fleuve et à la qualité de son eau. L'observatoire régional du bassin du Niger proposant des informations pertinentes et régulières sur ces paramètres représente un complément indispensable dans le processus d'exploitation judicieuse et de préservation de ce patrimoine.

5.2.1.5 Les sociétés de navigation

Une partie importante du cours principal du fleuve Niger ainsi que certains de ses affluents sont utilisés pour la navigation de commerce. Toutes les informations fiables permettant de mieux prévoir l'évolution des niveaux d'eau dans un bief déterminé intéressent les responsables de ces sociétés. Actuellement ces informations circulent selon des modes à caractère généralement informel et le projet Niger-HYCOS, grâce à des informations de base plus denses et plus précises, fournirait des prévisions plus fiables et plus pertinentes aux sociétés de navigation.

5.2.1.6 Les sociétés de distribution d'eau potable

La pression démographique dans les 25 prochaines années ainsi que l'élévation du niveau de vie dans les pays du bassin feront de l'alimentation en eau potable un enjeu majeur pour les responsables politiques. Les ressources du fleuve, ses affluents et des nappes alluviales riveraines seront de plus en plus utilisées. Les informations et les produits du système d'information Niger-HYCOS permettront une approche concertée pour établir une surveillance de la quantité d'eau sur l'ensemble du réseau hydrographique.

5.2.1.7 Les organismes de surveillance de l'environnement

Depuis quelques années, les autorités nationales des pays riverains du fleuve Niger sont soucieuses de la préservation de l'environnement du bassin. Des programmes d'études de l'évolution de la qualité de l'eau du fleuve ont été mis en place et continueront de se développer. La surveillance des sources de pollution déjà connues constitue également une préoccupation. Tous ces programmes d'observation et de prévision ont impérativement besoin de connaître avec précision l'évolution des débits et des paramètres physico-chimiques dans les différents biefs du fleuve. Le caractère transfrontalier de ce fleuve ainsi que la sévérité de ses étiages accentuent l'importance de ces programmes environnementaux. Les plaines d'inondation du Niger jouent également un rôle important pour la survie des oiseaux d'eau, y compris ceux de l'Europe, qui viennent y séjourner en période hivernale et devraient y accumuler les ressources indispensables pour le voyage retour à travers le Sahara.

5.2.1.8 Les gestionnaires de barrages

La fonction de prévision hydrologique en temps quasi-réel du projet Niger-HYCOS suscitera l'intérêt des gestionnaires de barrages, pour peu que les produits proposés aient été élaborés en concertation avec eux et conformément à leurs besoins. De manière symétrique, ces mêmes gestionnaires pourront utiliser le système d'information du projet Niger-HYCOS pour mettre en évidence les effets et les avantages de leurs barrages dans la gestion régionale et globale des ressources en eau du bassin.

5.2.1.9 Les scientifiques

Dans le cadre universitaire ou dans des environnements plus appliqués, des recherches dans les domaines des ressources en eau, de l'environnement, de l'hydrobiologie et de la pêche sont menées par chaque pays ainsi que par des organismes inter-états de la région. Le projet Niger-HYCOS permettra à ces chercheurs de disposer facilement de données récentes fiables et homogènes. Une collaboration étroite devra être établie avec des programmes complémentaires, tels que FRIEND-AOC, susceptibles d'apporter des données anciennes nécessaires pour réaliser des produits à caractère statistique ou pour mettre en évidence des tendances à long terme. Le "portail" Niger-HYCOS permettra de promouvoir et de valoriser localement et internationalement les résultats de recherche en collaborant étroitement avec les composantes nationales du projet, notamment en proposant des produits issus de leur recherche.

5.2.1.10 Les médias africains

Les premières expériences d'observatoires hydrologiques et de systèmes d'information sur les ressources en eau dans la région dont les informations étaient facilement accessibles à tout types d'utilisateurs grâce au système Internet, tels que l'Observatoire Hydrologique Régional de l'Afrique de l'Ouest et Centrale (OHRAOC) de l'IRD et le site du projet Pilote AOC-HYCOS ont montré que les portails Internet généralistes nationaux ou régionaux référençaient en bonne place ces sites qui proposent des informations pertinentes sur l'hydrologie de la région (par exemple le site de l'UEMOA qui avait référencé le site OHRAOC sous la rubrique "Hydrologie locale et régionale" sur les premières pages de tous les pays de l'Union).

5.2.1.11 Le grand public

La mise en place de systèmes d'information nationaux et l'accès au système régional permettra d'élaborer des produits de vulgarisation, diffusés par les media (presse, radio, télévision) sur la situation du fleuve Niger et en particulier sur les événements rares comme les crues exceptionnelles ou les étiages sévères.

5.2.1.12 Les Institutions régionales et internationales

Les organisations régionales et internationales comme l'ABN, l'AGRHYMET, ACMAD, ICRISAT, OMM, CEA, CENSAD,UEMOA, PNUE, UNESCO, FAO, etc.., oeuvrant dans la région du bassin du Niger et dont les activités nécessitent des informations hydrologiques notamment l'agriculture, la climatologie, le génie civile, la gestion de l'environnement ….

5.2.2 Identification des bénéficiaires par pays

Pendant la phase préparatoire du projet, des missions des partenaires techniques impliqués dans sa réalisation ont été organisées dans les pays membres. Outre les SHN chargés de la mise en œuvre du projet dans les pays, ces missions ont rencontré les principaux partenaires pour des échanges en vue de rechercher des synergies et/ou de la

prise en compte de leurs préoccupations. Une liste non exhaustive des principaux bénéficiaires du projet dans les pays membres est présentée ci-dessous.

5.2.2.1 Bénin

- La Direction de l'Hydraulique
- Le Service Régional de l'Hydraulique de l'Alibori
- Le Service Régional de l'Hydraulique du Borgou
- La Direction du Génie Rural
- Le Projet SOTA
- La cellule Bas-Fonds
- La Direction des Pêches
- La Direction des Forêts et Ressources Naturelles
- Le Centre National de Gestion des Réserves de Faunes (CENAGREF)
- La Direction de l'Aménagement du Territoire
- La Commission Nationale de Lutte contre la Désertification
- La Direction de l'Elevage
- La Direction de l'Agriculture
- L'Université d'Abomey-Calavi
- L'Université de Parakou
- Le Centre béninois de Recherche Scientifique et technique
- Les bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.2 Burkina

Tous les services publics et les institutions qui s'occupent des questions relatives aux ressources en eau dont en particulier :

- Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DGIRH)
- Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA)
- Direction Générale de l'Approvisionnement en Eau Potable (DGAEP)
- Société Nationale d'Electricité du Burkina (SONABEL)
- Direction Générale des Ressources Halieutiques (DGRHA)
- Direction Générale de la Conservation de la Nature (DGCN)
- Direction de la Promotion de la Filière Pêche (DPFP)
- Institut National des Statistiques et de la Démographie (INSD)
- Conseil National de l'Environnement et du Développement Durable (CONEDD)
- Direction Générale de l'Amélioration du Cadre de Vie (DGACV)
- Programme National de la Gestion des Terroirs (PNGT)
- Programme SAAGA ;
- Programme Sahel Burkinabé (PSB) ;
- Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) ;
- Universités de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso ;
- Projet Sirba (Piela-Bilanga).
- Les bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.3 Cameroun

- Services publics en charge des questions relatives aux ressources en eau ;
- Institutions de Recherches dont l'Institut de Recherches Géologiques et Minières en particulier avec son Centre de Recherches Hydrologiques ;
- Institutions universitaires ;

- Société Nationale d'Electricité ;
- Société Nationale des Eaux du Cameroun ;
- Office national des Ports ;
- Bureaux d'études.
- etc.…

5.2.2.4 Côte d'Ivoire

- Direction des Ressources en Eau (Sous-Direction de l'Evaluation et de la Mobilisation des Ressources en Eau) du Ministère des Eaux et Forêts ;
- Direction Régionale de Korogho ;
- Institutions de recherches et universitaires
- Bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.5 Guinée

- Direction Nationale de l'Hydraulique
- Base Régionale de Kankan
- Université de Kankan
- Base Régionale de Faranah
- Projet FOMI
- Bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.6 Mali

- Direction Nationale de l'Hydraulique
- Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Energie de Mopti
- Compagnie Malienne de Navigation
- Université de Bamako
- Energie Du Mali (barrage de Sélingué)
- Offices de Développement Rural
- Office du Niger
- Réseau de qualité de l'eau (ex programme GHENIS)
- ORS Mopti et Ségou
- Bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.7 Niger

- Direction des Ressources en Eau.
- Directions Régionales de l'Hydraulique
- Centre Régional AGRHYMET
- Centre ACMAD
- Autorité du Bassin du Niger (ABN)
- Haut Commissariat du barrage de Kandadji
- Société de Patrimoine des Eaux du Niger
- Société d'Exploitation des Eaux du Niger
- Office National des Aménagements Hydro-Agricoles
- Coopératives agricoles et piscicoles.
- Ministère des Transports et de la Communication.
- Ministère du Développement Agricole
- Ministère de l'Equipement et de l'Habitat

- Direction de la faune, pêche et pisciculture
- Direction de l'environnement
- Les bureaux d'études
- etc.…

5.2.2.8 Nigeria

- Power Holding Company of Nigeria (PHCN, ex-NEPA) - avec ses filiales aux barrages de Kainji, Jebba et Shiroro
- Compagnies pétrolières particulièrement dans la région de delta du Niger
- Compagnies industrielles, agricoles et d'irrigation
- Nigeria Sugar Company, Bacita, Etat de Kwara.
- Savannah Sugar Company, Numan, Etat d'Adamawa.
- Sunti Sugar Company, Sunti, Etat de Niger.
- Nigeria Bottling Company Estate, Agenebode, Etat d'Edo.
- Compagnie privée de transport fluvial, p.es Niger Benue Transport Company (NBTC), Warri, Etat de Delta.
- Autorités de mise en valeur de bassins fluviaux :
  - bassin du Sokoto-Rima
  - bassins du Haut Niger et du Bas Niger
  - bassins du Haut Benue et du Bas Benue
  - bassin de l'Anambra-Imo
  - bassin du delta du Niger
- compagnies sidérurgiques :
  - Ajaokuta Steel Company, Ajaokuta, Etat de Kogi.
  - Delta Steel Company, Warri-Aladja, Etat de Delta.
- Ministère fédéral des ressources d'eau, Ministère fédéral d'agriculture et développement rural départements de technologie et de conception
- Départements d'ingénierie et technologie
- etc.…

5.2.2.9 Tchad

- Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie (DREM),
- Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT).
- Tous les autres Services publics qui s'occupent des questions relatives aux ressources en eau ;
- Les bureaux d'études
- etc.…

6. GOUVERNANCE DU PROJET, PROCEDURES ET MODALITES D'EXECUTION

Le projet sera mis en œuvre avec les ressources humaines et matérielles de l'ABN et des Services Hydrologiques Nationaux des pays participants au projet, renforcés par des personnels d'assistance technique recrutés pour la durée du projet ainsi que par des moyens matériels mis à disposition par le projet.

Un Comité de Pilotage (CP) du projet sera mis en place pour superviser et valider la définition, la stratégie développée et la mise en œuvre du projet.

L'ABN sera l'Agence d'Exécution du projet et responsable devant les pays membres du bon déroulement du projet. Elle accueillera le Centre Régional du Projet (CRP) et mettra en place une unité responsable de l'exécution du projet, avec à sa tête un Coordonnateur, Chef de projet. Un Expert hydrologue recruté pour la durée du projet aura pour responsabilité d'assurer la bonne exécution des activités et de satisfaire aux objectifs assignés au projet. Le Chef de Projet sera également assisté par un(une) ingénieur hydrologue et un(une) ingénieur informaticien, responsable des bases de données. Les recrutements réalisés par l'ABN sont faits par appel d'offres international selon la procédure des bailleurs de fonds.

La mise en oeuvre du projet sera exécutée sur la base d'un programme annuel d'activités adopté par le Comité de Pilotage. Le Chef de projet rendra compte de l'avancement du projet devant le Comité de Pilotage.

L'OMM assurera les fonctions d'Agence de Supervision, vis à vis du bailleur de fonds et du Comité Technique Régional de Pilotage. L'Agence de Supervision rendra compte semestriellement de l'avancement du projet; dans tous ses aspects techniques et financiers.

Des compétences très spécialisées devront être mobilisées, parfois de manière ponctuelle, dans les domaines de la métrologie, du traitement de données, des bases de données, des systèmes d'information. Pour satisfaire ces besoins, le projet fera appel à des entreprises ou des consultants prestataires de service.

Ces compétences devront être progressivement transférées aux acteurs du projet (ABN et SHN des pays participants) par le biais de formations adaptées. Dans le même temps, la consolidation d'un pôle de formation au CRP, le cas échéant en partenariat avec les institutions spécialisées locales, permettra de mener ces actions de formation sur place et de constituer un pôle de compétences régional.

La **Figure 9** présente les mécanismes de gouvernance et d'exécution du projet.

6.1 Le Comité de Pilotage (CP)

Le Comité de Pilotage est l'instance décisionnelle supérieure du projet. Son rôle est de veiller à la cohérence du projet et d'en superviser la stratégie et la mise en œuvre. Il statue sur les modifications éventuelles d'orientation du projet et approuve le plan annuel d'activités et le budget afférent. L'élaboration de l'acte portant création, organisation et fonctionnement du Comité de Pilotage du projet Niger-HYCOS est à la charge du Secrétariat Exécutif de l'ABN.

Le Comité de Pilotage est composé d'un représentant de chaque pays membre du projet Niger-HYCOS, d'un représentant de l'Agence d'Exécution (ABN), d'un représentant du donateur ou bailleur de fonds et d'un représentant de l'Agence de Supervision du projet (OMM).

Pour assurer son efficacité, il est souhaitable qu'un représentant permanent au Comité de Pilotage pour la durée du projet soit désigné par chaque pays. Cette décision devrait faire l'objet d'un accord signé avec l'Agence d'Exécution.

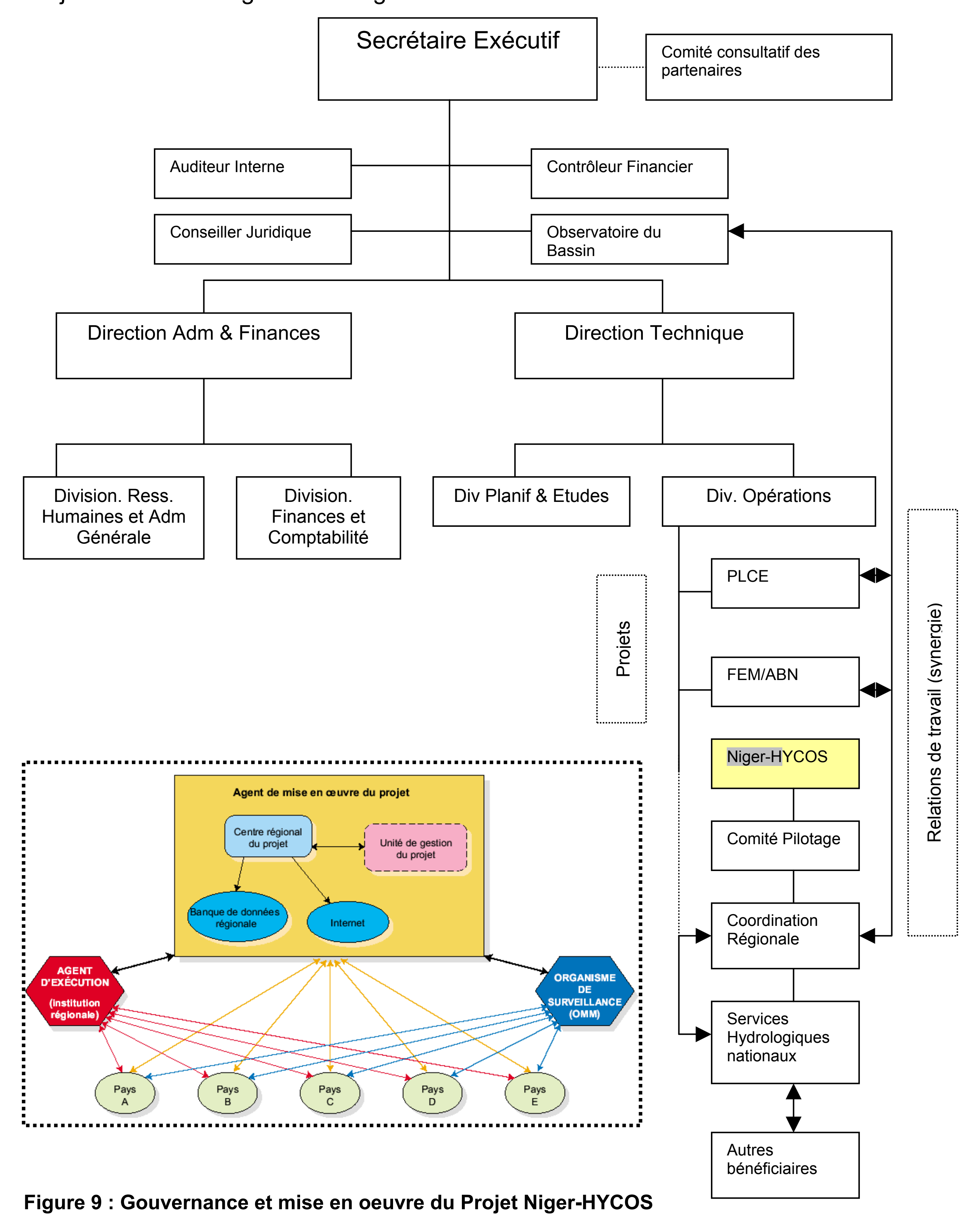


Figure 9 : Gouvernance et mise en oeuvre du Projet Niger-HYCOS

Responsabilités du Comité de Pilotage

1. définir les orientations du projet en regard des objectifs qui lui sont assignés,
2. superviser et coordonner la participation des Etats membres dans la mise en œuvre des programmes d'activités du projet,
3. statuer sur les modifications éventuelles d'orientation du projet et approuver le plan annuel d'activités et le budget afférant,
4. veiller à ce que les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) disposent de moyens adéquats pour participer pleinement et efficacement aux activités du projet,
5. veiller à l'exécution de ses recommandations par le Secrétariat Exécutif,
6. sensibiliser les pays pour une meilleure sécurisation des équipements de collecte et de diffusion des données et autres biens du projet,
7. veiller à une large diffusion auprès des utilisateurs dans les pays membres de l'ABN, des produits et publications élaborés par la Coordination Régionale du Projet (CRP) et les SHN,
8. examiner toutes propositions techniques des pays membres et du Secrétariat Exécutif, relatives aux objectifs, aux orientations et aux améliorations éventuelles des activités du projet,
9. examiner et adopter les rapports d'activités du CRP et tout autre document pertinent ayant trait au projet et faire des recommandations y relatives au Secrétariat Exécutif de l'ABN,
10. faire au Secrétariat Exécutif de l'ABN en cas de besoin, des propositions de modifications relatives à la bonne exécution du projet.

6.2 L'Agence d'Exécution (ABN)

L'Agence d'Exécution est responsable de la mise en œuvre, de la direction, de l'administration et du suivi financier du projet. Les caractéristiques essentielles de l'Agence d'Exécution sont sa capacité à diriger des projets de coopération multilatérale et à sa crédibilité en tant qu'institution auprès des pays partenaires, des bailleurs de fonds et des Organisations Internationales. L'Agence d'Exécution mettra en place une Unité d'Exécution, chargée d'exécuter le projet, sous son autorité et son contrôle, et à laquelle elle rendra compte périodiquement.

Responsabilités de l'Agence d'Exécution

1. Coordonner et gérer les ressources financières du projet
2. Etablir un calendrier de mise en oeuvre du projet
3. Mettre en place le Centre Régional du Projet et une Unité d'Exécution du projet,
4. Préparer une proposition de renforcement des réseaux d'acquisition des données,
5. Coordonner les activités du projet avec celles d'autres projets liés aux ressources en eau sur le bassin du Niger,
6. Rédiger les documents de passation des appels d'offres pour l'acquisition des équipements et les contrats de consultants,
7. Gérer les contrats d'achats de matériels et équipements,
8. Gérer les contrats des fournisseurs de services,
9. Assurer la gestion administrative du projet,
10. Suivre et rendre compte de l'avancement du projet à l'Agence de Supervision et aux autres parties prenantes,
11. Assurer le suivi financier du projet et rendre compte à l'Agence de Supervision et au bailleur de fonds.

6.3 Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des pays participants

Les pays participants ont une responsabilité fondamentale dans la mise en œuvre du projet. Pour garantir son succès et sa durabilité, il est essentiel d'obtenir avant le

lancement du projet un agrément des pays participants stipulant leurs engagements dans le projet, sous la forme d'un accord signé avec l'Agence d'Exécution. Les pays partenaires devront s'engager à fournir les données acquises en temps réel dans le cadre du projet, ainsi que les données historiques, essentielles pour le développement de la base de données régionale et le développement de produits hydrologiques. La probabilité de réussite du projet sera fortement augmentée si les SHN des pays partenaires reçoivent une contribution financière en compensation des dépenses occasionnées par leur participation au projet. Des dispositions de cette nature sont prévues dans le budget du projet Niger-HYCOS.

Responsabilités des pays partenaires

1. Fournir le soutien nécessaire lors des missions du Centre Régional du Projet et des fournisseurs d'équipements et de service,
2. Fournir le personnel compétent requis pour les activités du projet,
3. Réaliser les installations et autres travaux nécessaires pour le projet, si nécessaire avec l'assistance du Centre Régional du Projet et/ou celle de prestataires de services,
4. Faciliter toutes démarches pour une mise en oeuvre aisée du projet (autorisations d'installation d'équipements sur le terrain, passage de matériel aux frontières, etc.),
5. Assurer toutes les opérations normalement requises dans un projet d'évaluation et de gestion des ressources en eau et assurer la protection et l'entretien des équipements nécessaires pour un tel projet,
6. Mettre à disposition du CRP, les données et informations nécessaires pour atteindre les objectifs du projet,
7. Mettre activement à disposition des autorités nationales, des utilisateurs et du public les informations et autres produits hydrologiques réalisés par le projet.

6.4 Le Centre Régional du Projet (CRP)

Le Centre Régional du Projet est la structure de l'Agence d'Exécution dédiée à la mise en œuvre du projet. Le CRP est le point focal pour la coordination des activités du projet, mises en œuvre dans et par les pays participants. Le CRP favorise la coopération régionale en matière d'évaluation, de contrôle et de gestion des ressources en eau, et constitue un pôle d'échange d'expertise et de compétences. L'Unité d'Exécution du projet est mise en place par l'Agence d'Exécution pour aider le CRP et exécuter les tâches spécifiées par le document de projet. Les Termes de référence du CRP sont présentés en **annexe 2**.

Responsabilités du CRP

1. Constituer le point focal pour la coordination des activités du projet exécutées dans et par les pays participants,
2. Gérer le réseau de stations de PCD et transmettre les données aux pays participants qui n'ont pas d'accès direct à la transmission satellitaire,
3. Gérer la base de données régionale et toutes activités connexes (dissémination de l'information, développement de produits hydrologiques, gestion et maintenance du site Internet,…).
4. Assurer toutes les activités spécifiées dans le document de projet qui ne sont pas exécutées en contrat de sous-traitance, telles que : séminaires de formation, conseil à la gestion du réseau de PCD, etc.
5. Favoriser la coopération régionale en matière d'évaluation, de contrôle et de gestion des ressources en eau,
6. Constituer un lieu d'échange d'expertise et de compétences.

6.5 L'Agence de Supervision (OMM)

L’Agence de Supervision supervise et facilite la mise en œuvre du projet, assure la pertinence ainsi que la validation technique et scientifique de celui-ci. L’OMM, en sa qualité de responsable du programme WHYCOS, est l'Agence de Supervision du projet Niger-HYCOS. A ce titre, l’OMM assure le suivi technique et l'évaluation continue du projet, en s’assurant que le projet Niger-HYCOS bénéficie des enseignements tirés de la mise en oeuvre d’autres composantes HYCOS. L'OMM s'assurera également que Niger-HYCOS est cohérent avec les objectifs fondamentaux du programme WHYCOS et avec les autres composantes HYCOS en cours ou en projet dans différentes régions du monde. Le représentant de l'Agence de Supervision siège au Comité Technique Régional de Pilotage du projet.

Responsabilités de l’Agence de Supervision

1. Assister le secrétariat de l'ABN et les pays participants dans la rédaction d'un projet détaillé de planification institutionnelle, technique et financière pour réaliser le projet.
2. Participer à la sélection du candidat le plus qualifié pour toute action de consultation au sein du projet en étroite coopération avec le Secrétariat Exécutif de l'ABN.
3. Assister l'ABN dans la préparation des réunions statutaires du projet et contribuer à la préparation des documents y relatifs.
4. Contribuer aux préparatifs des réunions techniques du projet et assister les pays dans l'identification de leurs besoins et conseiller sur la stratégie de transmission de données spécifiques, de systèmes et d'équipements du projet.
5. Conseiller les pays participants sur l'échange de données/informations, leur partage et analyse dans le projet incluant la mise au point de protocoles.
6. Conseiller les pays participants sur l'application de standards, de contrôle de qualité et pour les données à réunir dans le cadre du projet.
7. Contribuer à la préparation de documents d'appels d'offres pour l'achat d'équipement incluant les projets de spécifications techniques et d'évaluation des offres reçues pour sélectionner la société la plus qualifiée.
8. Assister l'ABN dans la planification et la rédaction de projets de programmes de formation et assister à l'organisation de tout séminaire proposé en relation avec le projet.
9. Contribuer à la recherche de financement complémentaire du projet.
10. Mener des missions de supervision et d'évaluation pour évaluer l'état d'avancement du projet, identifier des problèmes/imprévus et proposer des mesures pour y remédier après discussion avec les autres partenaires.
11. Contribuer et préparer le rapport annuel sur l'état d'avancement du projet.
12. Coopérer avec l'ABN, l'IRD et l'AGRHYMET dans l'évaluation des résultats du projet.
13. Assurer que la fourniture de services nécessaires pour la mis en oeuvre du projet Niger-HYCOS est confiée à des entreprises présentant les pleines garanties suffisantes et leur aptitude pour les prendre en charge. Aucune exception provenant de ces contrats ne peut être soulevée contre l'Agence d'exécution.
14. Assurer que les principes généraux de rapport de concurrence entre les entreprises susceptibles de participer à la réalisation des contrats du projet Niger-HYCOS sont respectés.

7. MISE EN OEUVRE DU PROJET

7.1 Principes généraux

Le projet vise à créer et à faire vivre un système d'information sur les ressources en eau du fleuve Niger, sous la coordination de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN) à Niamey. Il va renforcer le rôle du CIP/HYDRONIGER pour la gestion intégrée des ressources en eau du fleuve dans l'ensemble de son bassin en lui permettant de devenir un fournisseur incontournable d'informations régionales sur l'hydrologie et les ressources en eau, correspondant aux attentes effectives des décideurs, des gestionnaires et des utilisateurs nationaux et régionaux.

La réalisation de ces objectifs implique des actions au niveau des pays participants, qui seront impliqués dans toutes les étapes du projet et qui seront les premiers bénéficiaires des produits élaborés. En particulier, toutes les informations de base seront collectées par les services hydrologiques des pays, qui ont compétence et mission pour l'acquisition, le traitement et le contrôle de ces données. Il est impératif de disposer de données très fiables et de séries chronologiques longues, par exemple pour la mise en évidence des impacts du changement climatique sur les ressources en eau. La recherche de cette précision impose des contrôles de terrain minutieux et fréquents, et par conséquent consommateurs de ressources. C'est pourquoi le projet a prévu des volets nationaux susceptibles de permettre aux différents acteurs de réaliser correctement ces missions et de fournir au CRP des informations précises, fiables et en temps utile, qui sont indispensables pour réaliser un système d'information pertinent et satisfaisant pour les différents utilisateurs.

Par similitude avec d'autres projets HYCOS en cours d'instruction, financés par l'Europe ou par des donateurs bilatéraux, la mise en œuvre du projet dont la durée totale est de 3 ans, est précédée d'une phase de préparation. Cette phase initiale, d'une durée de 6 mois, a pour objectif de préparer en concertation entre les SHN et l'ABN, un programme de mise en oeuvre détaillé (choix définitif et argumenté des sites de mesures, relevés topographiques sur ces sites, sélection du type d'équipement le mieux adapté pour chacun de ces sites, besoins en matériel informatique au CRP et dans les SHN, besoins en formation, échéancier détaillé pour l'exécution des différentes activités, critères de suivi et d'évaluation du projet, etc.). Cette phase se termine par la réunion de lancement du projet, au cours de la première réunion du Comité de Pilotage. Le projet proprement dit, commencera le plus tôt possible (compte tenu des impératifs administratifs du donateur) après la réunion du Comité de Pilotage.

7.2 Moyens

La mise en oeuvre de Niger-HYCOS nécessitera que soient engagées des ressources humaines et des moyens matériels, tant au CRP que dans les SHN des pays participants.

7.2.1 Au Centre Régional du Projet (CRP) à Niamey

- Ressources humaines :
  1) Le Coordonnateur du CRP qui sera Coordonnateur de Projet responsable devant le Secrétariat Exécutif de l'ABN qui est l'Agence d'exécution du Projet,
  2) Un hydrologue, capable de définir et de développer les produits hydrologiques à partir des bases de données existantes,
  3) Un hydrologue chargé du contrôle de l'archivage des informations et de l'analyse des données du réseau d'observation du projet,

4) Un ingénieur électronicien en charge de la maintenance des équipements,
5) Un ingénieur informaticien, responsable du développement et de la maintenance des bases de données,
6) Un(e) *Webmestre*, possédant une parfaite maîtrise des technologies Internet en charge de la maintenance du site Internet du projet
7) Deux techniciens hydrologues pour la saisie des données reçues des pays
8) Un(e) secrétaire de direction
9) Un chauffeur
10) Un manœuvre spécialisé.

Les fonctions (2) et (5) sont assurées par des experts recrutés à temps plein sur le budget du projet. Il en va de même pour les agents recrutés au titre des fonctions (7) et (8). Les autres fonctions seront assurées par des experts mis à disposition par l'ABN (à sa charge) et qui bénéficieront d'un intéressement versé par le Projet. Par ailleurs, il est prévu des prestations assurées par des sociétés de service ou des consultants. Ces participations ont été exprimées et budgétisées dans le budget du CRP présenté en annexe.

➢ Moyens matériels

Le CRP sera équipé avec des matériels informatiques modernes et adaptés aux objectifs du projet :

- Serveur pour la base de données, accessible par des ordinateurs en réseau, capable de supporter des accès multiples sur une base de données fonctionnant sous ORACLE, pour assurer une parfaite intégrité des données,
- Serveur Internet, adapté aux besoins du nouveau projet,
- Ordinateurs de bureau pour le traitement des données au CRP,
- Ordinateurs portables pour les tournées dans les SHN participants pour récupérer les données et transférer les logiciels et autres produits d'information développés au CRP par le personnel de l'Unité d'Exécution, les prestataires de services et les consultants,
- Réseau Intranet et Internet performants,
- Système d'alimentation électrique sauvegardé (onduleur),
- Groupe électrogène de 100 KVA au minimum.
- Véhicule tout-terrain,
- Véhicule de liaison,
- Logiciel moderne et convivial pour la gestion, le traitement et la diffusion des données et produits hydrométéorologiques,
- Mise à niveau de l'ensemble des logiciels de bureautique,
- Vidéo projecteurs.

Pour les programmes de formation en hydrométrie, le CRP sera également doté de moyens adéquats de formation :

- embarcation pneumatique,
- équipement complet de jaugeage en bateau,
- équipement de levers topographiques.

7.2.2 Dans les Services Hydrologiques Nationaux

- Ressources humaines :
  - un ingénieur hydrologue, point focal du projet, responsable à l'échelle de son pays du bon déroulement des activités du projet. Il rendra compte au Comité de Pilotage des difficultés et des avancées du projet dans son pays. Il participera activement à la définition et au développement des produits hydrologiques,
  - un informaticien, responsable de la base de données nationale. Il travaillera en concertation étroite avec le CRP pour l'actualisation de la base de données régionale,
  - une équipe d'hydrométristes qui sera en charge de la gestion du réseau de stations de référence et du traitement primaire des données, dans le cadre des activités du SHN,
  - une assistance pour la maintenance informatique (assurée sur une base contractuelle, par un prestataire de service).

- Moyens matériels
  - un serveur base de données, capable d'héberger le site Internet national
  - ordinateurs de bureau avec périphériques (imprimante, scanner, Zip 250),
  - ordinateur portable pour le terrain,
  - réseau Intranet performant au sein du SHN,
  - logiciel moderne et convivial pour le traitement et la gestion des données hydrométéorologiques,
  - mise à niveau de l'ensemble des logiciels bureautique
  - équipements de jaugeages traditionnels
  - équipement moderne de mesure des débits (Profileur de courant ADCP)
  - véhicule tout-terrain.

7.3 Budget

Une évaluation du coût total du projet a été réalisée sur la base des objectifs du projet et des besoins pertinents exprimés par les SHN lors de la mission réalisée par les partenaires techniques du projet dans les pays membres en juin et juillet 2005. Il est de l'ordre de 5,3 millions d'Euros pour un total de 104 stations hydrométriques contrôlées sur une période de trois ans. La contribution extérieure est de 4,1 millions d'Euros (78%), celle de l'ABN de 230 500 Euros (4,4%), celle de l'IRD 200 000 Euros (3,8%) et celle des pays membres 730 500 Euros, soit environ 14% du total.

7.3.1 Contribution du Secrétariat Exécutif de l'ABN

Dans le cadre du projet, outre la participation aux frais de fonctionnement du centre Inter-Etats de prévision, le Secrétariat Exécutif de l'ABN fournira les bureaux ainsi que le personnel cité ci-après, dont il assurera le salaire et le paiement des autres charges légales. Le coût total de cette contribution au fonctionnement du CIP pendant toute la durée du projet est estimé à 230 500 Euros.

Liste des personnels :

1) Coordonnateur régional du projet : Ingénieur hydraulicien spécialisé en hydrologie et en gestion des ressources en eau ;
2) Section hydrologique
   1 Hydrologue spécialisé en traitement, contrôle et analyse des données ;
3) Section maintenance du réseau

1 Ingénieur de maintenance ;

4) Section Informatique

   1 Webmestre assurant la gestion et la maintenance du site Web du projet ;

5) Personnel d'appui

   1 Chauffeur ;

   1 Ouvrier spécialisé.

D'autre part, tous les experts qui seront recrutés par l'ABN dans le cadre de la mise en application des fonctions prévues dans son nouvel organigramme apporteront leurs contributions respectives à la bonne marche des activités du projet Niger-HYCOS.

7.3.2 Contribution des pays participants

La réalisation des objectifs du projet implique des actions au niveau des pays participants. En particulier, les chroniques de données anciennes sont fournies par ces derniers de même que toutes les informations de base récentes seront collectées par les SHN, qui ont compétence et mission pour l'acquisition, le traitement et le contrôle de ces données. Chaque pays membre fournira le personnel compétent nécessaire dont il assurera le salaire et le payement des autres charges statutaires pour assurer le bon déroulement de toutes les activités du projet dans le pays. Le montant total de cette contribution est estimé à 730 500 Euros pour toute la durée du projet pour les 9 pays.

Liste personnels fournis par les pays :

1) Un ingénieur hydrologue, Point Focal du projet, responsable à l'échelle du pays du bon déroulement des activités du projet.

2) Un informaticien, responsable de la base de données nationale.

3) Une brigade de terrain qui sera en charge de la gestion du réseau de stations du projet et du traitement des données. La composition de cette équipe est la suivante :

   1 Ingénieur hydrologue / Technicien supérieur,
   1 Technicien,
   1 Chauffeur.

Il est entendu que plusieurs brigades peuvent être impliquées à la mise en œuvre des activités du projet dans certains pays. Les contributions des pays participants sont par ailleurs multiformes et vont au-delà de la seule mise à disposition du personnel. C'est ainsi par exemple que 07 des PCD utilisées dans le projet ont été acquises par le Cameroun sur ses fonds propres, de même que tous les pays apportent d'autres équipements pour compléter ceux acquis dans le cadre du projet.

7.3.3 Contribution extérieure

La contribution extérieure est constituée par les apports des donateurs au projet et correspond aux rubriques du budget développées dans ce rapport.

Comme il a été précisé plus haut, 104 stations ont été répertoriées sur la base des sollicitations des pays et des objectifs poursuivis pour faire partie du réseau à contrôler dans le cadre du projet Niger-HYCOS. Le financement disponible ne pouvant permettre un suivi convenable de toutes ces stations pendant la durée du projet, il a fallu par la suite

opérer un choix (critères présentés en Annexe 4). C'est ainsi que seules **95 stations** hydrométriques, dotées ou non de capacités de télémesure, seront exploitées dans le cadre du projet. Leur répartition sur le bassin versant ainsi que le type d'équipement le mieux adapté pour chacune d'elle, font l'objet d'une définition présentée également présentée en **Annexe 4**. Il convient de souligner qu'aucune PCD ne sera acquise dans le cadre du projet. La cinquantaine de PCD utilisée est issue des projets précédents. Elles seront éventuellement réhabilitées dans le cadre du projet Niger-HYCOS suivant les critères définis et présentés en **Annexe 3**.

Les lignes budgétaires principales ont été identifiées comme indiqué dans le tableau 4, alors qu'une estimation détaillée du budget du projet est donnée en **Annexe 3.** Dans ce tableau figure le montant total du financement (*4,1 millions d'Euros)* requis pour la réalisation du projet tel qu'il ressort l'évaluation des besoins pertinents exprimés par les SHN des pays participants. Il présente également la répartition du financement (*3 millions d'euros*) obtenu auprès de l'Agence Française de Développement (AFD) ainsi que la le montant du financement (*1,1 millions d'Euros*) qui reste à rechercher en vue de la réalisation de l'ensemble des objectifs du projet.

Tableau 4 : Répartition du budget (contribution des donateurs)

NB : 1 Euro = 655,957 F CFA

Rubrique	**Coût estimé** (F CFA)	**Financement disponible** (F CFA)	**% du total disponible**	**Reste à financer** (F CFA)
Phase Préparatoire	123 823 760*	123 823 760	6,3%	-
Budgets des pays	1 401 714 500	998 473 000	50,7%	403 241 500
Budget de fonctionnement du CRP	625 470 000	433 225 000	22,0%	192 245 000
Formation	280 464 795	196 786 802	10,0%	83 677 993
Réunion du comité de pilotage	29 500 000	29 500 000	1,5%	-
Prestations Agence exécution	39 357 420	39 357 420	2,0%	-
Prestations Agence supervision	91 833 980	91 833 980	4,7%	-
Prestation IRD (*volet formation non compris*)	25 434 733	25 434 733	1,3%	-
Prestations AGRHYMET (*volet formation non compris*)	7 215 527	7 215 527	0,4%	-
Evaluation de fin de projet	13 000 000	-		13 000 000
Divers et imprévus	56 000 000	22 220 778	1,1%	33 779 222
TOTAL (F CFA)	**2 693 814 715**	**1 967 871 000**	**100%**	**725 943 715**
TOTAL (€)	*4 106694*	*3 000 000*		*1 106 694*

** : Le coût initial de la phase préparatoire était évalué à 153 millions de Francs CFA mais des économies de l'ordre de 30 millions de Francs CFA ont été réalisées au terme de son exécution.*

En prenant en considération la contribution des pays participants et celle des autres partenaires, le coût total du budget se présente ainsi qui suit :

Répartition des coûts	(F CFA)	(€)
Contribution extérieure (*en espèces*)	**2 693 814 715**	4 106694
Contribution de l'ABN (*en nature*)	151 198 089	230 500
Contribution IRD (*en nature*)	131 191 400	200 000
Contribution des pays (*en nature*)	479 176 589	730 500
Coût total du Projet	**3 455 380 793**	**5 267 694**

Les décaissements seront effectués au bénéfice de l'Agence d'Exécution sur la base des modalités fixées d'accord partis avec le bailleur de fonds.

Les modalités de mises en concurrence et de passation des marchés pour les achats d'équipements et les prestations de services seront conformes aux normes imposées par le bailleur de fonds.

7.3.4 Contribution des autres partenaires

Outre l'OMM et l'ABN qui jouent respectivement les rôles d'Agences de Supervision et d'Exécution, la mise en œuvre du projet bénéficiera, comme déjà signalé plus haut, du concours de partenaires techniques que sont l'IRD et le Centre Régional AGRHYMET. La participation de ces institutions aux activités du projet fait intervenir du personnel dont elles assurent le salaire. Leurs contributions ont par conséquent un coût qui devrait être pris en considération dans l'évaluation du montant total du financement du projet. Celle de l'IRD est estimée à 200 000 Euros pour la durée du projet. Celle du Centre Régional AGRHYMET ne nous a pas été communiquée.

7.4 Activités du projet

En attendant l'acquisition du financement complémentaire, les activités du projet seront organisées et réalisées sur la base du financement disponible, conformément aux prévisions présentées en annexe 3. Ces prévisions sont basées sur un réseau de 95 stations qui constituent l'essentiel du réseau d'observation indispensable pour la réalisation des principaux objectifs du projet. La mise en œuvre du projet bénéficiera du concours des partenaires techniques (AGRHYMET, IRD) dont les modalités d'intervention sont précisées dans des conventions de collaboration établies d'accord partis.

7.4.1 Activités dans les pays

La composante hydrométrique du projet, c'est à dire les activités des Services Hydrologiques Nationaux des pays participants constitue les fondations du système d'information sur les ressources en eau du bassin du fleuve Niger qui sera opéré par l'ABN à Niamey. Ces activités s'intégreront aux missions à caractère national de ces services et permettront de renforcer leur efficacité. Ces activités incluront les éléments suivants

- **Hydrologie de terrain**
    - Installation et opération d'équipements d'acquisition et de transmission des données en adéquation avec l'importance du rôle de la station,
    - Mise en place et exploitation de ces équipements selon des normes précises et standardisées au niveau du bassin,
    - Utilisation de moyens modernes de mesure des débits (les matériels et les formations associées étant assurées par le projet)

- **Traitement des données**
    - Mise en place dans chaque SHN d'une chaîne de traitement moderne pour traiter toutes les données relatives au bassin du fleuve Niger, mais susceptible d'être utilisée pour des applications nationales, par exemple pour des stations situées en dehors du bassin du Niger ou pour des stations d'intérêt national situées sur ce bassin qui ne n'auraient pas été incluses dans le réseau Niger-HYCOS. Le système informatique retenu devra pouvoir être utilisé par les Directions Hydrologiques Régionales décentralisées existantes dans certains pays. Les spécifications de ce système font l'objet de l'**Annexe 6**.

- **Valorisation des informations au niveau national**
    - Mise en place dans chaque SHN d'un système d'information national utilisant les outils et les données du système régional, permettant de valoriser localement l'ensemble des développements réalisés par Niger-HYCOS. Les SHN pourront, s'ils le souhaitent, étendre la base d'information en y incluant les données de l'ensemble des stations de leur pays (mise à disposition des décideurs de "tableaux de bord" pour l'aide à la décision dans la gestion intégrée des ressources en eau).

- **Formation**
    - Organisation dans les SHN de sessions de formation spécialisées, par des formateurs préalablement formés au CRP. Ces formateurs nationaux seront assistés, si besoin, par des personnels de l'Unité d'Exécution du Projet ou par des consultants spécialisés. **L'Annexe 5** présente une liste des modules de formation.

7.4.2 Activités au CRP

Les activités de la responsabilité du CRP font l'objet de **l'Annexe 2**. En plus des activités de coordination régionale et de soutien aux SHN, la mise au point, la gestion continue et la maintenance de la base de données et du système régional d'information associé (site Internet) constituent le domaine le plus visible et le plus sensible des activités du CRP. Le contenu exhaustif du site Internet fait l'objet de **l'Annexe 7**. Les rubriques principales accessibles sur ce portail traiteront des domaines suivants :

- Situations et bilans hydrologiques, rapportés à certaines années caractéristiques, présentés sous forme de cartes.

- Etat de remplissage des principaux barrages dans le bassin du fleuve Niger, rapporté à certaines années caractéristiques.

- Formations en cours ou prévues dans le cadre du projet et au-delà de celui-ci.

- Répertoire des acteurs nationaux et régionaux dans le domaine des ressources en eau (SHN, SMN, Institutions régionales).

- Etudes, programmes de recherche et projets de développement des ressources en eau dans le bassin du fleuve Niger

- Publications et documents relatifs aux ressources en eau dans le bassin du fleuve Niger (avec moteur de recherche)

➢ **Formation**
  - Le CRP est à l'origine de toutes les actions de formation, assurées en ses locaux, puis dans les SHN. Ces missions sont explicitées dans **l'Annexe 2** et la liste des thèmes de formation qui couvrent les domaines de la gestion des réseaux hydrologiques, des nouvelles technologies de mesure et de la conception des produits de communication et de service en hydrologie, fait l'objet de **l'Annexe 5**.

8. RESULTATS DU PROJET

A la fin du projet, quatre éléments fondamentaux auront été mis en place :

1) un système d'observation de l'hydrologie et des ressources en eau dans le bassin du fleuve Niger, qui aura permis les progrès suivants :

   - la modernisation du dispositif de collecte et de transmission des données hydrologiques,
   - le développement/renforcement des bases de données régionales et nationales,
   - le développement de systèmes d'information hydrologiques pertinents,
   - l'amélioration des compétences nationales en matière de traitement des données,
   - la mise à disposition d'outils modernes de communication entre les partenaires nationaux et régionaux et de dissémination de l'information (Internet),
   - la mise en place de programmes de formation ambitieux.

2) Un système de valorisation des produits hydrologiques, permettant l'utilisation courante et aisée de ceux-ci par les acteurs du développement du bassin du Niger.

3) En collaboration avec les services nationaux, ces différentes réalisations auront permis la création d'un Centre Régional pour l'évaluation, la planification et la gestion des ressources en eau. Ce Centre devra être en mesure de proposer des orientations pour la mise en valeur de ces ressources dans le contexte d'une gestion intégrée sur l'ensemble du bassin du fleuve Niger. Ces propositions devraient donner une impulsion vigoureuse au développement de l'agriculture irriguée, de la navigation, de la production hydroélectrique et autres usages des ressources en eau en limitant les risques de conflits d'appropriation entre les Etats et à l'intérieur de ceux-ci, tout en fournissant un cadre régional pour traiter des questions de contrôle de la pollution des eaux.

Ainsi que cela a été exposé, le système régional d'information sur les ressources en eau utilisera l'Internet comme principal support. Cette technologie est en train de se développer très fortement dans la région, et les sites Internet traitant de problématiques africaines et mis en oeuvre par les institutions africaines régionales et nationales, publiques et privées, se sont considérablement développés depuis quelques années dans la sous-région AOC. De plus en plus d'acteurs économiques et administratifs ont accès à ce type de média. La technologie proposée est donc en phase avec les pôles de dynamisme dans la région. Par ailleurs, l'Internet constitue le meilleur moyen de diffusion des informations en temps réel à destination d'une large gamme d'utilisateurs. Cette technologie offre également un moyen de contrôler l'avancement du projet. Ses aspects innovants auront un effet stimulant sur les partenaires impliqués, tant au niveau de l'Agence d'Exécution qu'à celui des SHN impliqués.

A condition que le projet propose des applications permettant de répondre aux demandes évolutives des utilisateurs, la visibilité et l'appréciation des bénéfices de Niger-HYCOS devraient être assurés, ce qui permettra d'envisager la prise en charge de ce système d'information par les pays de l'ABN, par des "clients" du système et/ou par des bailleurs de fonds. Pertinence et visibilité sont considérés comme des éléments clés de la durabilité du projet.

Le système d'information sur les ressources en eau du bassin du Niger, opéré par l'ABN, constituera un outil puissant qui permettra à cette agence d'aborder toutes les questions relatives à la gestion intégrée des eaux et à la protection de l'environnement aquatique dans le bassin et à jouer pleinement son rôle d'organisme de bassin transfrontalier.

9. SUIVI ET EVALUATION

L'avancement du projet sera contrôlé par l'Agence de Supervision (OMM). Celle ci rédigera, sur la base des rapports semestriels fournis par le coordinateur du projet et le CRP, et par des missions auprès du CRP et dans les pays participants, deux rapports annuels qui seront transmis au Comité de Pilotage pour examen lors de sa réunion annuelle. Ces rapports porteront sur les aspects techniques, financiers et administratifs du projet et seront fondés sur les indicateurs d'évaluation qui seront définis et acceptés par toutes les parties lors de la phase initiale du projet. Ces rapports feront état des difficultés rencontrées dans tous les domaines, qui pourraient nuire au bon déroulement du projet et ils mentionneront les solutions apportées ou envisagées pour remédier à ces situations.

Ces rapports seront diffusés à l'ensemble des pays et des partenaires. Ils devront présenter les avancées et difficultés du projet dans tous ses aspects, et aller au-delà d'un simple rapport factuel d'avancement.

9.1 Indicateurs de suivi

Le programme des actions qui doivent être conduites dans le cadre du projet inclut une liste d'indicateurs de réalisation de ces actions ainsi que des moyens de vérification (**Annexe 1)**. Un tableau prévisionnel de la réalisation des objectifs dans le temps est établi de manière à pouvoir contrôler l'avancement du projet. Le degré de réalisation des objectifs du projet sera évalué par le Comité de Pilotage lors de sa réunion annuelle, sur la base des rapports qui lui seront remis.

9.2 Evaluation de fin de projet

Une évaluation sera réalisée deux mois avant la fin du projet par un/une expert indépendant(e). Une mission d'un mois environ sera menée au CRP et dans certains pays participants au projet. Le rapport d'évaluation sera adressé au Comité de Pilotage, à l'Agence de Supervision et au bailleur de fonds.

10. DURABILITÈ DU PROJET

10.1 Coopération régionale

Il a déjà été évoqué que les neuf pays partenaires du projet ont une longue expérience de la coopération régionale dans le cadre des activités de l'ABN et en particulier du projet HYDRONIGER. Cette volonté de coopération qui avait connu quelques difficultés dans le passé a été réaffirmée lors de la 17ème session du Conseil des Ministres de l'ABN (Abuja, 1998). Par ailleurs, les directions des Services Hydrologiques Nationaux sont associées au projet et à son suivi dans le cadre du Comité de Pilotage du projet. Pour assurer de bonnes conditions de déroulement du projet, en particulier dans le domaine de la mise à disposition de l'information, il est prévu qu'un accord soit signé entre ces partenaires et le CRP.

10.2 Durabilité du projet

Fondamentalement, la durabilité d'un projet est d'autant plus vraisemblable qu'il aura répondu à des besoins clairement identifiés par les gouvernements et institutions partenaires, et que le coût du projet sera faible vis à vis des bénefices à long terme qu'il aura suscité. Le projet a été construit sur une identification des besoins des différents pays partenaires et des bénéficiaires potentiels, en regard des investissements nécessaires. Une analyse financière des résultats du projet n'a pas été menée car les informations objectives nécessaires ne sont pas disponibles. Cependant, pour d'autres projets de même nature, cette analyse a été conduite et a abouti à un ratio coût/bénéfices de l'ordre de 1/6.

D'autres projets similaires ont été réalisés ou sont en cours dans cette région du monde (SADC-HYCOS, GIRENS, MED-HYCOS, IGAD-HYCOS, Volta-HYCOS, etc.,). Cela montre que les gouvernements sont de plus en plus préoccupés par les problèmes liés aux ressources en eau, particulièrement aux événements exceptionnels tels que crues catastrophiques et les sécheresses. Cela prouve aussi que des projets intégrés comme Niger-HYCOS, prônant une approche intégrée sur l'ensemble d'un bassin versant transfrontalier, sont certainement plus pertinents pour l'évaluation et la gestion de la ressource en eau que des approches sectorielles nationales.

La population en augmentation constante dans les pays riverains exige d'avantage de l'eau. Cette ressource finie et même en diminution doit répondre également aux besoins de toutes les autres formes de vie. La croissance continue de la demande dans un contexte de dégradation de la ressource, en quantité et en qualité, va inévitablement déboucher sur des compétitions, voire des conflits entre les pays en raison des intérêts parfois contradictoires. Le projet devrait certainement contribuer à la prévention de tels conflits, ce qui constitue une motivation supplémentaire en faveur de sa durabilité.

Au travers de l'institution régionale ABN reconnue par l'ensemble des pays partenaires, un des objectifs clefs du projet est de dynamiser la participation des SHN et d'améliorer leurs capacités techniques en terme d'acquisition et de traitement des données, d'élaboration de produits hydrologiques à destination des décideurs et utilisateurs, afin qu'ils puissent poursuivre normalement ce type d'activité avec un maximum de chances de réussite après la fin de la période de financement du projet.

Le développement du projet dans le cadre d'une institution régionale pérenne, comme l'ABN, est également un facteur positif pour sa durabilité.

Le projet va se développer dans un contexte favorable avec la relance en cours des activités de l'ABN grâce à l'appui politique des pays membres et le regain de confiance des partenaires au développement.

10.3 Hypothèses à différents niveaux

Le succès du projet est conditionné par un certain nombre d'hypothèses, dont les principales sont :

1) les systèmes de transmission des données par satellites, en particulier METEOSAT, seront disponibles pour le projet.
2) l'Agence d'Exécution du projet est à même de gérer les modifications à apporter au projet en fonction des événements et de l'évolution des circonstances pouvant affecter le projet.
3) l'Agence d'Exécution développera des relations de travail effectives avec les gouvernements des pays membres, les SHN, et autres institutions partenaires.
4) il sera possible de verser des contributions financières aux SHN pour les investissements et services qu'ils produiront dans le cadre du projet.
5) les responsables des SHN seront disponibles pour prendre part aux activités du projet et mettront à disposition autant que de besoin le personnel nécessaire.
6) les gouvernements des pays partenaires et leurs services ministériels concernés appuieront leurs SHN respectifs pour que ceux-ci s'engagent effectivement dans les activités du projet.
7) les agents des SHN qui auront bénéficié de formations dans le cadre du projet seront maintenus dans leurs postes pendant la durée du projet, et à défaut, d'autres agents seront formés suffisamment tôt pour assurer une transition non dommageable à l'avancement du projet.

10.4 Risques et stratégie de mitigation

- **Risque 1** : Défaut de coopération entre les différents Services Hydrologiques Nationaux et le Centre Régional du Projet, dans la définition et la mise en œuvre du projet.
  Stratégie : Les SHN et l'ABN ont une longue tradition de coopération, tout d'abord dans les phases successives des projets HYDRONIGER, puis dans le cadre du projet Pilote AOC-HYCOS. Les malentendus éventuels pourraient être facilement traités dans le cadre des différents organes politiques et techniques du système intergouvernemental de l'ABN.

- **Risque 2** : Les personnels des SHN et du CRP pourraient être absorbés par d'autres tâches que celles définies par le projet Niger-HYCOS (gestion des réseaux nationaux, participation à d'autres projets en coopération bilatérale ou internationale,…), et donc insuffisamment disponibles pour participer aux activités Niger-HYCOS.
  Stratégie : Le projet associe les responsables des différents SHN participants, qui sont en mesure d'estimer la charge de travail de leurs équipes dans d'autres projets. En ce qui concerne le CRP, le projet prévoit la participation de personnels d'assistance technique permanents et fera appel à des consultants pour mener à bien certaines activités dans le cadre de ce projet.

- **Risque 3** : Les SHN peuvent ne pas disposer des moyens nécessaires pour installer un nombre substantiel de PCD dans un délai court, selon les normes de qualité définies par le projet.
  Stratégie : Après évaluation des réseaux existants et définition du calendrier des activités, le projet identifiera les difficultés des SHN et mettra en place l'assistance technique nécessaire pour assurer l'installation des équipements. De plus, le projet définira une charte d'installation et de gestion du réseau de stations hydrométriques, et un programme de formation adapté sera mis en oeuvre.

- **Risque 4** : Des ressources nécessaires ne seront pas disponibles pour remplacer rapidement les équipements détériorés par le vandalisme ou par des causes naturelles telles que les crues.
  Stratégie : Le descriptif du projet prévoit la fourniture de pièces de rechange et le budget inclut une provision pour "imprévus".

- **Risque 5** : Des recouvrements avec d'autres projets ou l'implication des acteurs dans des projets concurrents pourraient affecter la visibilité du projet et compromettre son efficacité.
  Stratégie : Le rôle de coordination de l'Autorité du Bassin du Niger à l'échelle des pays du bassin versant minimise ce type de risque. De plus, Niger-HYCOS prétend traiter des questions de ressources en eau à l'échelle régionale et doit donc être perçu comme une initiative complémentaire aux projets d'intérêts nationaux, tels que ceux qui sont généralement conduits dans le cadre de programmes de coopération bilatérale.

- **Risque 6** : Réticences à l'échange des données et des informations
  Stratégie : L'acceptation du principe du libre accès aux informations collectées dans le cadre des projets HYCOS est un élément fondateur de WHYCOS et une condition préalable de participation. Ces aspects ont été largement débattus au sein des instances représentatives de l'OMM (Congrès, Conseil Exécutif, Groupe consultatif international du Programme WHYCOS / WIAG) et ont donné lieu à l'adoption de Résolutions particulière relatives à l'échange libre et sans restrictions de l'information météorologique (Résolution 40, Cg XII) et hydrologique (Résolution 25, Cg XIII). De telles pratiques ont été suivies depuis plusieurs décennies entre les pays du bassin du Niger sous la coordination de l'ABN (phases successives des projets HYDRONIGER). Par ailleurs, des collaborations avec d'autres processus de mise en commun de données hydrologiques, tels que le réseau FRIEND-AOC mis en oeuvre sous l'égide du PHI de l'Unesco, seront recherchées.

10.5 Protection de l'environnement

Le projet Niger-HYCOS est un projet intégré d'évaluation et de gestion de la ressource en eau du fleuve Niger et de son environnement, tant du point de vue de la quantité que de la qualité des eaux. Cette approche globale à l'échelle du bassin versant permettra de mieux appréhender les facteurs environnementaux qui peuvent dégrader la ressource et de trouver des solutions à ces problèmes.

10.6 Aspects socioculturels et questions de genre

Il a été précisé plus haut les différents domaines d'activités des pays partenaires qui bénéficieraient directement des résultats du projet. Les populations des pays sont particulièrement intéressées par le développement et la gestion des périmètres irrigués, la navigabilité du fleuve, la gestion de la ressource halieutique et les ouvrages d'art. Certains de ces aspects concernent particulièrement les femmes qui, dans ces régions, sont souvent responsables de la production agricole vivrière et de la commercialisation de celle-ci, qui sera facilitée si les conditions de navigation sont améliorées.

10.7 Capacité institutionnelle et de gestion

L'Autorité du Bassin du Niger a été créée en 1980, succédant à la Commission du Fleuve Niger, elle-même créée en 1964. Depuis cette date, l'institution est reconnue par l'ensemble des pays membres, et a acquis une grande expérience de la gestion des programmes de coopération régionaux. Du point de vue de la gestion et du suivi de la mise en œuvre du projet, la demande de recrutement, dans le cadre du projet Niger-HYCOS, de deux experts extérieurs, à temps plein sur la durée du projet, est un gage supplémentaire de réussite.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABN, 2005 – Processus de vision partagée pour l'élaboration du plan d'action pour le développement durable (PADD) dans le bassin du Niger. Rapport de synthèse régionale des études multisectorielles nationales (Rapport Final) ; 93p. + Annexes

ABN, 2002 - Plan Quinquennal d'actions (2003-2007). 21ème Session du Conseil des Ministres, 09-13 déc. 2002, Niamey, République du Niger ; 73p.

ABN – OMM, 2003 – Projet Niger-HYCOS; Document de projet provisoire, 36p. + Annexes

Amani A., Nguetora M., 2002. Evidence d'une modification du régime du fleuve Niger à Niamey. Proccedings de la 4ème Conf. Internationale FRIEND du PHI de l'UNESCO, Cape Town, IAHS Publ. n° 274, pp. 449-456.

Ardoin – Bardin S., 2004. Variabilité hydroclimatique et impacts sur les ressources en eau de grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne. Thèse de doct. Univ. Montpellier II. 440 p.

Bricquet J. P., Mahé G., Bamba F., Olivry J. C., 1996. Changements climatiques récents et modification du régime hydrologique du fleuve Niger à Koulikoro (Mali). Mélanges à la mémoire de Jean Rodier, Publication AISH, n°238, 157 - 166

Brunet -Moret Y., Chaperon P., Lamagat J. P. et Molinier M., 1986. Monographie hydrologique du fleuve Niger. Coll. Monog. Hydrol. N°8, ORSTOM, Paris. Tome I : Niger Supérieur 396 p., Tome II: Cuvette Lacustre et Niger Moyen 506 p.

IPCC, 2001a. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) J. T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden and D. Xiaosu (Eds.) Cambridge University Press, UK. pp 944; http://www.ipcc.ch.

IPCC, 2001b. *Climate Change 2001 : Impacts, adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the IPCC. (Ed. by McCarthy J.J, Canziani O.F., Leary N.A., Dokken D.J., White K.S.) Cambridge University Press, UK, 1032 p.

L'Hôte Y., Mahé G., 1996. Afrique de l'Ouest et Centrale. Carte des précipitations moyennes annuelles (période 1951-1989) ; ORSTOM Edition.

L'Hôte Y., Mahé G., Somé B., Triboulet J. P., 2002. Analysis of a Sahelian annual rainfall Index from 1986 to 2000 ; the drought continues. Hydrological Sciences Journal 47(4), 563-572

Maiga H. A., 1998. Effets des sécheresses et étiages dans le bassin moyen du fleuve Niger au Mali. In: Water Resources Variability in Africa during the XXth Century, (Proc. Abidjan'98, Conf. nov. 1998); IASH publ. n° 252, p. 437 - 443

Mahé, G., 1993. Les écoulements fluviaux de la façade atlantique de l'Afrique. Etude des éléments du bilan hydrique et variabilité interannuelle. Analyse des situations hydroclimatiques moyennes et extrêmes. Coll. Etudes et Thèses. ORSTOM Paris, 438 p.

Ministère de l'Environnement et de l'eau du Burkina Faso, 2001. Plan d'action régional pour la Gestion intégrée des ressources en eau en Afrique de l'Ouest ; 31p. + Annexes.

Ministère de l'Environnement et de l'eau du Burkina Faso, Royaume de Danemark, 1998.

Conférence Ouest-Africaine sur la gestion intégrée des ressources en eau. Vol.1 ; Synthèse régionale et Rapports de Pays ;

Nicholson S.E., 1998. Interannual and interdecadal climate variability of rainfall over African continent during the last two centuries. In Servat E., Hugues D., Fritsch J.M., Hulme M. (Eds) : Water Resources Variability in Africa during the XXth Country. Proceedings de la Conférence Abidjan'98, ORSTOM/AISH/UNESCO, pub. AISH. n° 252, pp. 107-116.

OMM, 2000. Une stratégie pour le développement et la mise en oeuvre d'un Système d'Observation du Cycle Hydrologique pour l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (AOC-HYCOS). Secrétariat de l'OMM, Genève, décembre 2000

Ouedraogo M., 2001. Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau en Afrique de l'ouest. Analyse des conséquences d'une sécheresse persistante : normes hydrologiques et modélisation régionale. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, 257 p.

OLIVRY, J.C, 2002. Synthèse des connaissances hydrologiques et potentiel en ressources en eau du fleuve Niger. Banque Mondiale – ABN ; 105p. + Annexes.

Olivry J.C., Mahé G. , Bricquet J.P., 1998. Variabilité de la puissance des crues des grands cours d'eau d'Afrique intertropicale et incidence de la baisse des écoulements de base au cours des deux dernières décennies. In : Servat E., Hugues D., Fritsch J.M., Hulme M. (Eds) : Water Resources Variability in Africa during the XXth Century. Proceedings de la conférence Abidjan'98, ORSTOM/AISH/UNESCO, Pub. AISH no 252, 189-197.

Olivry J.C., 1986. Fleuves et rivières du Cameroun. Monographies hydrologiques, MESRES/ORSTOM, n° 9, 733 p.

Paturel, J.E., Servat, Kouame, B., Lubès, H.,Fritsch, J., Masson, J.M.,1997.Manifestations d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'ouest et centrale. In Substainability of water resources under increasing uncertainty (proc. Rabat symp., 21-30. IAHS Publ.n°240

PNUE, 2003- Défis et priorités de la politique de l'eau en Afrique. Conférence Panafricaine de mise en œuvre et de partenariat sur l'eau, Addis-Abeba, 8-12 déc. 2003 ; 64p.

Rodda, J.C., Pieyns, S.A., Sehmi, N.S., & Matthews G. (1993) Towards a world hydrological cycle observing system. Hydrological Sciences Journal, Vol. 38 no 5.

Sharma U.C., 2003. Impact of population growth and climate change on the quantity and quality of water resources in the northeast of India. In: Water Resources Systems-Hydrological Risk, Management and Development, (ed. By GüterBlöschl, Stewart F., Kumagai M., Musiake K., Rosbjerg D.) (Proc. Of Sapporo Sym. HS02b; IUGG2003, July. 2003), 349-357. IAHS Publ. N°28.1

Servat E., Paturel J. E., Brou Kouame, Travaglio M., Ouedraogo M., Boyer J.F., Lubès-Niel H., J.M. Fritssch, Masson J.M., Marieu B., 1998. Identification, caractérisation et conséquences d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'Ouest et Centrale. In Servat E., Hugues D., Fritsch J.M., Hulme M. (Eds) : Water Resources Variability in Africa during the XXth Country. Proceedings Conf. Abidjan'98, pub. AISH. n° 252, pp. 323-337.

Sighomnou D., 2004. Analyse et redéfinition des régimes climatiques et hydrologiques du Cameroun : perspectives d'évolution des ressources en eau. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, Université de Yaoundé I, Cameroun, 290 p

World Bank, 1995. International River Basins Organizations in sub-Saharan Africa. Technical paper n 250, African Department series.



ANNEXE 1

PROGRAMME D'ACTIVITES



ANNEXE 1

PROGRAMME DETAILLE D'ACTIVITES

TACHES		INDICATEUR D'EVALUATION	MOYEN DE VERIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 1 : AMELIORATION DU RESEAU DE STATIONS HYDROMETRIQUES				
1.1	Effectuer une première visite dans les pays.	Rapports de missions		
1.2	Carte de localisation des stations, précisant leur localisation exacte et la répartition régionale des stations télétransmises ou non.	Cartes de situation des stations aux échelles régionale et nationale	Diffusion aux responsables de SHN	Incluant les stations qui ont des séries historiques intéressantes pour le projet
1.3	Définition des équipements pour chaque station et liste des travaux et actions à entreprendre. Ce travail est fait en collaboration avec les responsables nationaux.	Une liste complète des équipements actuels et projetés est établie. Y compris les moyens locaux de communication		
1.4	Inventaire complet des matériels et équipements hydrologiques existant en état de fonctionner et pouvant être réparés. Etablissement de liste de pièces détachées à acheter dans le cadre du projet.	Une liste complète est fournie par les pays. Etablissement des demandes de devis et appels d'offre.		
1.5	Réalisation des missions complémentaires dans les pays pour lesquels des choix restent à discuter avec les responsables.	Rapport complémentaire et liste définitive des actions arrêtées.		
1.6	Exploitation des dossiers des stations retenues pour le programme. Rassemblement des données antérieures, des originaux de mesures et des jaugeages. Constitution du classeur de terrain regroupant les informations utiles avant la première tournée.	Le classeur de tournée est constitué avec les renseignements pour les stations Niger-HYCOS.	Visites de contrôle sur le terrain	
1.7	Etablissement de la liste des PCD à réhabiliter et des pièces à commander pour les réparer.	Commandes passées.		

TACHES		INDICATEUR D'EVALUATION	MOYEN DE VERIFICATION	OBSERVATIONS
1.8	Etablissement des commandes de matériels et des appels d'offres.	.		
1.9	Formation des agents pour l'installation, la maintenance et la gestion des stations hydrométriques	Nombre de sessions organisées et nombre de participants	Evaluation par les SHN	
1.10	Premières tournées sur le terrain par les pays avec des véhicules de location pour commencer les travaux de réhabilitation des stations. Nivellement des échelles, pose de bornes, travaux de nivellement et embauche des lecteurs. Jaugeages d'étiages effectués avec les matériels disponibles.	Les relevés anciens sont récupérés et les premières lectures d'échelles arrivent par la poste tous les mois. Premiers jaugeages effectués et courbes contrôlées.		
1.11	Définition des procédures de transmission et de réception des données. Détail du cheminement des données par station suivant les impératifs d'utilisation et des périodes. Mise en place des circuits utilisant des modes de transmission classiques.	Retour régulier des données au CRP		
1.12	Réparation des anciennes PCD dans les pays	Données de ces stations remises à jour		
1.13	Réfection et mise aux normes des stations ; Installation des nouveaux appareils (limnigraphes, radios, PCD).	Nouvelles stations reçues en temps réel.		
1.14	Définition des procédures de transmission et de réception des données. Mise à jour des procédures existantes, en particulier en fonction des nouveaux vecteurs de transmission (METEOSAT).	Validation des procédures par les SHN	Discussions avec les SHN	
1.15	Formation des agents pour l'installation, la maintenance et la gestion des stations hydrométriques	Nombre de sessions organisées et nombre de participants	Evaluation par les SHN	
1.16	Exécution des jaugeages d'étiages et de crues sur toutes les stations.			

PROGRAMME DETAILLE D'ACTIVITES – ANNEXE 1 (suite)

TACHES		INDICATEURS D'EVALUATION	MOYENS DE VERIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 2 : DEVELOPPEMENT DU SYSTEME D'INFORMATION HYDROLOGIQUE REGIONAL				
2.1	Définition de la structure de la base de données et du système de gestion. Définition des spécifications pour atteindre les objectifs fixés	Bases de données régionale et nationales totalement opérationnelles.	Visite dans les pays, réunions avec les personnels des SHN	Les pays doivent fournir des données historiques en plus des données en temps réel.
2.2	Renforcement des matériels informatiques du CRP et des SHN, installation des logiciels appropriés	Amélioration des systèmes informatiques.	Visite dans les pays, réunions avec les personnels des SHN	
2.3	Mise en place de la base de données régionale et développement des protocoles d'échanges de données avec les SHN	Accords sur la fourniture des données	Copie des accords à l'Agence de Supervision	Les pays doivent fournir des données historiques en plus des données en temps réel.
2.4	Définition et introduction des procédures de contrôle de qualité des données et d'archivage	Document validé par les parties définissant les procédures	Evaluation périodique des procédures utilisées	
2.5	Transfert des données existantes dans la base de données régionale et dans les bases nationales.	Alimentation des bases de données régionale et nationale	Visite dans les pays, inventaires du contenu des bases de données	Les pays doivent fournir des données historiques en plus des données en temps réel
2.6	Définition de procédures standard d'analyse des données et de publications	Document validé par les parties définissant les procédures	Evaluation des publications	
2.7	Formation des personnels à la maintenance et la gestion des bases de données (stage de deux semaines au CRP, puis une formation sur site dans chaque SHN).	Nombre de stagiaires formés par pays, et évaluation de leurs performances	Entretiens avec les responsables des SHN et les stagiaires	Les personnels formés doivent avoir une formation de base adéquate.

PROGRAMME DETAILLE D'ACTIVITES – ANNEXE 1 (suite)

TACHES		INDICATEURS D'EVALUATION	MOYENS DE VERIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 3 : IDENTIFICATION ET DEVELOPPEMENT DE PRODUITS HYDROLOGIQUES D'INTERET REGIONAL				
3.1	Réhabilitation du site Web AOC-HYCOS et mise à jour des stations dont les données peuvent déjà parvenir au CRP en temps réel. A partir du site existant composer un site Niger-HYCOS.	Une vingtaine de stations importantes est remise à jour quotidiennement	Sur le site Web	
3.2	Etude et réalisation d'un nouveau site Web en remplacement des pages AOC-HYCOS et utilisant les données de la base de données du système de traitement des données hydrologiques.	Pages sur le nouveau site Web	Nouveau site Web	
3.3	Définition des autres besoins en produits d'information hydrologique pour les pays du bassin du fleuve Niger.	Rapport définissant les besoins.	Diffusion du rapport auprès des responsables de SHN et à l'Agence de Supervision.	
3.4	Accords pour le transfert et l'adaptation d'outils logiciels développés dans le cadre d'autres composantes HYCOS.	Ensemble d'outils logiciels pour la présentation des données et la mise à disposition de l'information.	Avis des utilisateurs de données et d'informations sur les ressources en eau.	
3.5	Formation des personnels concernés à l'utilisation des outils logiciels.	Capacité effective des personnels concernés à développer des produits hydrologiques	Degré de satisfaction des utilisateurs.	Le personnel doit impérativement avoir une formation en adéquation avec la fonction (niveau universitaire requis).
COMPOSANTE 4 : FORMATIONS COMPLEMENTAIRES ET SENSIBILISATION				
4.1	Autres thèmes de formation en fonction des besoins exprimés, en complément des formations prévues dans les composantes 1, 2, et 3 ci dessus.	Evaluer les capacités des personnels des SHN et la qualité de leur production.	Evaluation de la production des SHN.	
4.2	Promouvoir les activités de sensibilisation auprès des agences de l'eau, des décideurs, des Autorités gouvernementales et du grand public.	Nombre de séminaires organisés, brochures éditées par les SHN sur leur rôle et production.	Entretiens avec les responsables d'agences de l'eau, décideurs, grand public.	
COMPOSANTE 5 : EVALUATION DU PROJET				

ANNEXE 1 : PROGRAMME DETAILLE DES ACTIVITES ET DUREE DE REALISATION

RUBRIQUES	SOUS RUBRIQUES		Durée (mois)
COMPOSANTE 1 : AMELIORATION DU RESEAU DE STATIONS HYDROMETRIQUES	1.1	Effectuer une première visite dans les pays.	2
	1.2	Carte de localisation des stations, précisant leur localisation exacte et la répartition régionale des stations télétransmises ou non.	2
	1.3	Définition des équipements pour chaque station et liste des travaux et actions à entreprendre. Ce travail est fait en collaboration avec les responsables nationaux.	2
	1.4	Inventaire complet des matériels et équipements hydrologiques existant en état de fonctionner et pouvant être réparés. Etablissement de liste de pièces détachées à acheter dans le cadre du projet.	1
	1.5	Réalisation des missions complémentaires dans les pays pour lesquels des choix restent à discuter avec les responsables.	1
	1.6	Exploitation des dossiers des stations retenues pour le programme. Rassemblement des données antérieures, des originaux de mesures et des jaugeages. Constitution du classeur de terrain regroupant les informations utiles avant la première tournée.	1
	1.7	Etablissement de la liste des PCD à réhabiliter et des pièces à commander pour les réparer.	1
	1.8	Etablissement des commandes de matériels et des appels d'offres.	2
	1.9	Formation des agents pour l'installation, la maintenance et la gestion des stations hydrométriques (Module N°1 à 5)	2
	1.10	Premières tournées sur le terrain par les pays avec des véhicules de location pour commencer les travaux de réhabilitation des stations. Nivellement des échelles, pose de bornes, travaux de nivellement et embauche des lecteurs. Jaugeages d'étiages effectués avec les matériels disponibles.	1
	1.11	Définition des procédures de transmission et de réception des données. Détail du cheminement des données par station suivant les impératifs d'utilisation et des périodes. Mise en place des circuits utilisant des modes de transmission classiques.	2
	1.12	Réparation des anciennes PCD dans les pays.	1
	1.13	Réfection et mise aux normes des stations ; Installation des nouveaux appareils (limnigraphes, radios, PCD)	3
	1.14	Définition des procédures de transmission et de réception des données. Mise à jour des procédures existantes, en particulier en fonction des nouveaux vecteurs de transmission (METEOSAT).	1

RUBRIQUES	SOUS RUBRIQUES		Durée (mois)
	1.15	Formation des agents pour l'installation, la maintenance et la gestion des stations hydrométriques télétransmises (Module N°7)	1
	1.16	Exécution des jaugeages d'étiages et de crues sur toutes les stations.	30
COMPOSANTE 2 : DEVELOPPEMENT DU SYSTEME D'INFORMATION HYDROLOGIQUE REGIONAL			
	2.1	Définition structure de la base de données et du système de gestion. Définition des spécifications pour atteindre les objectifs fixés	1
	2.2	Renforcement des matériels informatiques du CRP et des SHN, installation des logiciels appropriés	1
	2.3	Mise en place de la base de données régionale et développement des protocoles d'échanges de données avec les SHN	3
	2.4	Définition et introduction des procédures de contrôle de qualité des données et d'archivage	2
	2.5	Transfert des données existantes dans la base de données régionale et dans les bases nationales.	6
	2.6	Définition de procédures standard d'analyse des données et de publications	1
	2.7	Formation des personnels à la maintenance et la gestion des bases de données (stage de deux semaines au CRP, puis une formation sur site dans chaque SHN).	1,5
COMPOSANTE 3 : IDENTIFICATION ET DEVELOPPEMENT DE PRODUITS HYDROLOGIQUES D'INTERET REGIONAL			
	3.1	Réhabilitation du site Web AOC-HYCOS et mise à jour des stations dont les données peuvent déjà parvenir au CRP en temps réel. A partir du site existant composer un site Niger-HYCOS.	1
	3.2	Etude et réalisation d'un nouveau site Web en remplacement des pages AOC-HYCOS et utilisant les données de la base de données du système de traitement des données hydrologiques.	3
	3.3	Définition des autres besoins en produits d'information hydrologique pour les pays du bassin du fleuve Niger.	3
	3.4	Accords pour le transfert et l'adaptation d'outils logiciels développés dans le cadre d'autres composantes HYCOS.	2
	3.5	Formation des personnels concernés à l'utilisation des outils logiciels (Module N°9)	2
COMPOSANTE 4 : FORMATIONS COMPLEMENTAIRES ET SENSIBILISATION			
	4.1	Autres thèmes de formation en fonction des besoins exprimés, en complément des formations prévues dans les composantes 1, 2, et 3 ci dessus (Modules N°6, 8, 10 et 11)	1,5
	4.2	Promouvoir les activités de sensibilisation auprès des agences de l'eau, des décideurs, des Autorités gouvernementales et du grand public.	30
EVALUATION	**5**	**Evaluation du projet**	

ANNEXE 1 : CHRONOGRAMME DES ACTIVITES

N° Rubrique S/Rubriques	PLANING DES ACTIVITES DU PROJET NIGER-HYCOS																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	Phase Préparatoire																																			
1.1																																				
1.2																																				
1.3																																				
1.4																																				
1.5																																				
1.6																																				
1.7																																				
1.8																																				
1.9																																				
1.10																																				
1.11																																				
1.12																																				
1.13																																				
1.14																																				
1.15																																				
1.16																																				
2.1																																				
2.2																																				
2.3																																				
2.4																																				
2.5																																				
2.6																																				
2.7																																				
3.1																																				
3.2																																				
3.3																																				
3.4																																				
3.5																																				
4.1																																				
4.2																																				
5																																				



ANNEXE 2

TERMES DE REFERENCE

DU CENTRE REGIONAL DU PROJET (CRP)



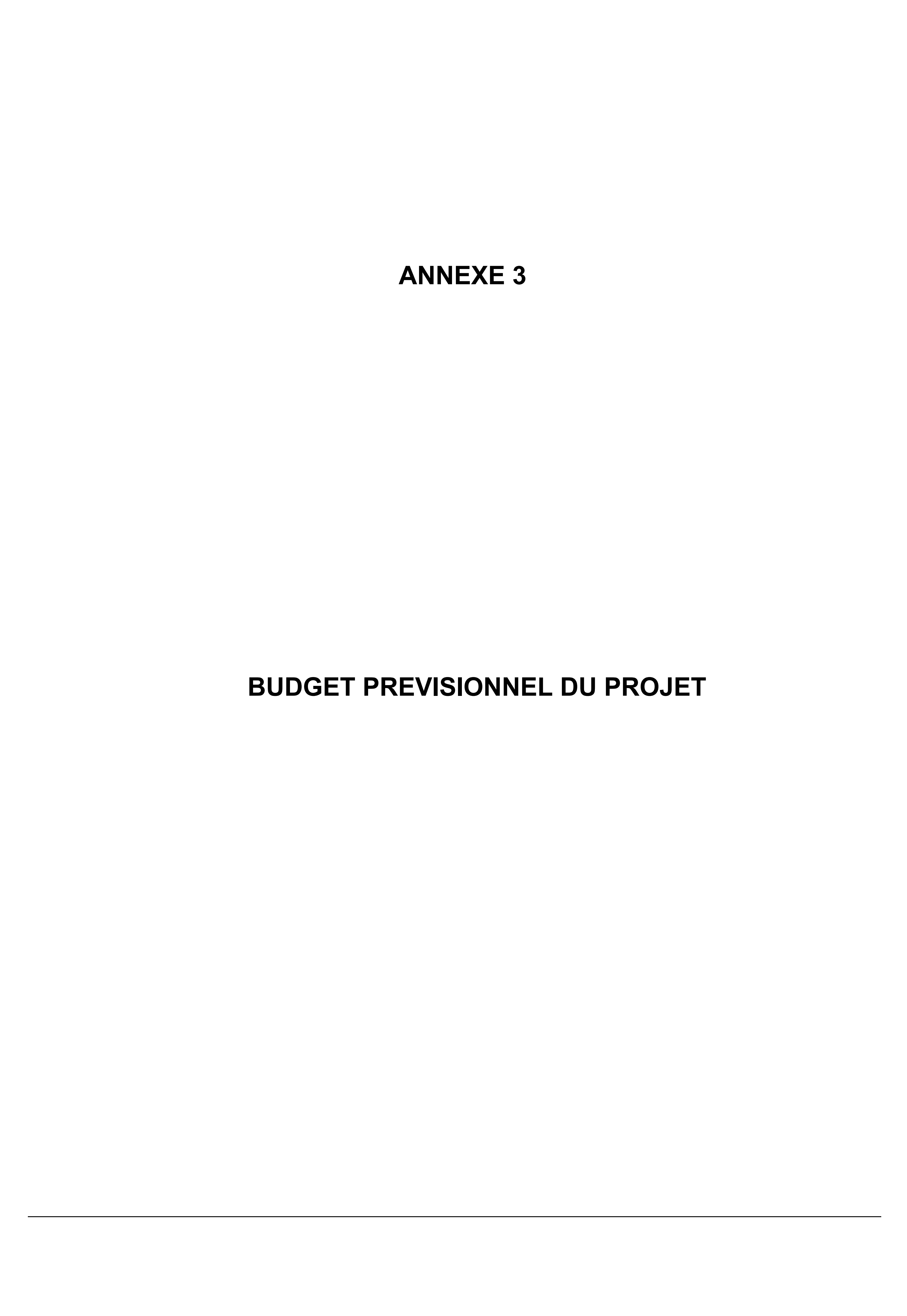
ANNEXE 2

I - TERMES DE REFERENCE POUR LE CENTRE REGIONAL DU PROJET (CRP)

Le Centre Régional du Projet (CRP) est la structure qui va assurer la mise en œuvre du projet. Plus précisément, le CRP est le point focal pour la coordination des activités du projet, mis en œuvre dans et par les pays participants. Il favorise la coopération régionale en matière d'évaluation, de contrôle et de gestion des ressources en eau, et constitue un pôle d'échange d'expertise et de compétences. L'Unité d'Exécution du projet sera mise en place par l'Agence d'Exécution pour aider le CRP à réaliser les tâches précisées dans son cahier des charges.

Le CRP exerce un rôle de coordination des différentes activités du projet. Ses fonctions spécifiques concernent la diffusion de l'information, la coordination du suivi des réseaux hydrométriques et la réalisation des activités de formation et d'assistance aux pays membres. Plus précisément, les fonctions du CRP incluront les activités suivantes :

- Définir et adopter, en concertation avec les pays membres, la configuration du réseau de stations hydrométriques de référence et leurs équipements en fonctions des objectifs assignés à chaque station (par exemple nécessité ou non de télémesure en temps réel),
- Définir, en liaison avec les constructeurs ou un consultant spécialisé, les normes d'installation des PCD, et organiser des séminaires de formation adaptés pour la gestion et la maintenance de ces réseaux d'observation,
- Apporter le soutien nécessaire aux SHN pour les installations de terrain et la maintenance des réseaux,
- Coordonner la constitution d'une base de données régionale, disséminée et /ou centralisée, et fournir l'assistance, si nécessaire, au développement de bases de données nationales,
- Coordonner la mise en place d'un réseau informatique régional pour la dissémination des données entre pays partenaires, en particulier via Internet,
- Assurer le développement et la maintenance du site Web du programme Niger-HYCOS, et sa promotion,
- Apporter le soutien nécessaire aux activités de recherche, en particulier aux programmes en cours dans la sous-région
- Evaluer en continu et mettre en place des programmes de formation pour renforcer les compétences des institutions nationales. Un intérêt particulier sera porté aux aspects suivants :
  - Maintenance des PCD,
  - Contrôle de la qualité des données
  - Traitement des données,
  - Gestion des bases de données,
  - Technologies Internet
  - Développement de produits hydrologiques d'intérêt national et régional.



ANNEXE 3

BUDGET PREVISIONNEL DU PROJET



ANNEXE 3

BUDGET de Niger-HYCOS

Les détails présentés ici ne concernent que la contribution financière extérieure, étant donné que celles des pays membres et de l'Agence d'Exécution (ABN) sont constituées essentiellement des salaires du personnel qui participent à la réalisation du projet. Après un récapitulatif général, il sera présenté le budget du CRP, celui de la formation et celui destiné au soutien des activités dans les différents pays membres de l'ABN.

1 – RECAPITULATIF GENERAL DU BUDGET DU PROJET NIGER-HYCOS

***NB* : 1 Euros = 655,957 Francs CFA**

Rubrique	**Coût estimé** (F CFA)	**Financement disponible** (F CFA)	**% du total disponible**	**Reste à financer** (F CFA)
Phase Préparatoire	123 823 760	123 823 760	6,3%	-
Budgets des pays	1 401 714 500	998 473 000	50,7%	403 241 500
Budget du CRP	625 470 000	433 225 000	22,0%	192 245 000
Formation	280 464 795	196 786 802	10,0%	83 677 993
Réunion du comité de pilotage	29 500 000	29 500 000	1,5%	-
Prestations Agence exécution	39 357 420	39 357 420	2,0%	-
Prestations Agence supervision	91 833 980	91 833 980	4,7%	-
Prestation IRD (*volet formation non compris*)	25 434 733	25 434 733	1,3%	-
Prestations AGRHYMET (*volet formation non compris*)	7 215 527	7 215 527	0,4%	-
Evaluation de fin de projet	13 000 000	-		13 000 000
Divers et imprévus	56 000 000	22 220 778	1,1%	33 779 222
TOTAL (F CFA)	**2 693 814 715**	**1 967 871 000**	**100%**	**725 943 715**
TOTAL (€)	*4 106694*	*3 000 000*		*1 106 694*

Dans la deuxième colonne du tableau figure le montant total du financement du projet tel qu'il ressort du dépouillement des fiches d'enquêtes complétées par les pays membres. La troisième colonne présente la répartition du financement déjà disponible, alors que la quatrième indique le montant du financement qui reste à rechercher. La même présentation a été adoptée pour les tableaux de budget par pays et du CRP qui suivent.

2 - BUDGET DU CRP

Budget de fonctionnement

	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à Financer (F CFA)
Chapitres			
Agents permanents	153 000 000	148 200 000	4 800 000
Consultants extérieurs	87 500 000	16 250 000	71 250 000
Primes des experts nationaux	29 550 000	25 125 000	4 425 000
Frais de voyages	65 000 000	60 000 000	5 000 000
Sous-traitance	9 000 000	9 000 000	-
Abonnements	34 950 000	15 450 000	19 500 000
Fournitures bureautique	11 000 000	11 000 000	-
Fonctionnement véhicules	24 000 000	12 000 000	12 000 000
Budget total de fonctionnement	**414 000 000**	**297 025 000**	**116 975 000**

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Equipements informatiques	41 170 000	34 100 000	7 070 000
Logiciels	57 000 000	52 500 000	4 500 000
Liaison Internet	15 700 000	5 700 000	10 000 000
Bureautique	9 000 000	9 000 000	-
Véhicule	28 000 000	-	28 000 000
Base technologique	16 500 000	16 500 000	-
Autres Equipements et imprévus	44 100 000	18 400 000	25 700 000
Budget total d'investissement	**211 470 000**	**136 200 000**	**75 270 000**
Total général (F CFA)	**625 470 000**	**433 225 000**	**192 245 000**
Total général (€)	*953 523*	*660 447*	*293 076*

3. BUDGET FORMATION

L'organisation des modules de formation tels qu'envisagée dans le document provisoire de projet de l'année 2003 prévoyait un budget total de l'ordre de 400 000 Euros (*soit un peu plus de 262 millions de francs CFA*) pour l'ensemble des 11 modules. Dans le financement accordé par l'AFD, le montant prévu pour la formation est fixé à 300 000 Euros. Pour permettre l'organisation d'un maximum de sessions de formation avec ce montant disponible, les 11 modules ont été regroupés en 07 tels qu'indiqués en Annexe 5. En dépit du regroupement, ce montant disponible ne permet malheureusement pas d'organiser toutes les sessions de formation des 07 modules. Ainsi, en attendant de trouver un financement complémentaire, les formations dans les pays ne sont assurées que pour 06 modules (M1 à M6) sur les 07 prévus, telles qu'il ressort dans les tableaux A1,A2, A3 et B1.

D'autre part, un douzième module (*Modélisation hydrologique*) non envisagé initialement est proposé. Les modalités d'organisation de ce nouveau module prévoient d'accueillir un stagiaire par pays au Centre Régional AGRHYMET pour un séjour de formation d'un mois. Le coût de sa réalisation est estimé à 18.000 Euros pour l'ensemble des 09 pays membres de l'ABN. Son intégration dans le programme formation est envisagée si un financement complémentaire était trouvé.

Les budgets présentés ci-dessous dans le volet ''formation des formateurs'' sont les résultats de discutions avec les institutions (IRD, AGRHYMET) qui devront assurer les enseignements prévus dans les différents modules. Les coûts estimés tiennent compte des pratiques en vigueur en la matière dans chaque institution concernée.

A - FORMATION DES FORMATEURS

A1 – Budget des trois modules pris en charge par le Centre Régional AGRHYMET

Liste	Nombre d'unités	P.U. (€)	Total (€)	Total (F CFA)
ENCADREURS				
Frais pédagogique module de 07 jours	2	6500	13000	8 527 441
Frais pédagogique module de 15 jours	1	12000	12000	7 871 484
Total			**25 000**	**16 398 925**
STAGIAIRES				
Voyages stagiaires non nigériens	24	750	18000	11 807 226
Voyages stagiaires nigériens	3	20	60	39 357
Perdiem stagiaires	261	70	18270	11 984 334
Total			**36 330**	**23 830 918**
TOTAL POUR TROIS MODULES			**61 330**	**40 229 843**

A2 – Budget des trois modules pris en charge par l'IRD

Liste	Nombre d'unités	P.U. (€)	Total (€)	Total (F CFA)
ENCADREURS				
Voyage hors région	1	1500	1 500	983 936
Voyage dans la région	3	700	2 100	1 377 510
Perdiem	45	125	5 625	3 689 758
Frais pédagogiques	3	9000	27 000	17 710 839
Imprévus			3 225	2 115 461
Total			**39 450**	**25 877 504**
STAGIAIRES				
Voyage stagiaires non nigériens	24	750	18000	11 807 226
Voyages stagiaires nigériens	3	20	60	39 357
Perdiem stagiaires	405	70	28350	18 596 381
Total			**46 410**	**30 42 964**
TOTAL POUR TROIS MODULES			**82 635**	**54 205 007**

A3 – Budget du module pris en charge par l'ABN

Liste	Nombre D'unités	P.U. (€)	P. Total (€)	P. Total (F CFA)
ENCADREURS				
Voyage des 2 responsables	2	750	1500	983 936
Perdiem des 2 responsables	14	153	2142	1 405 060
Support de cours et frais divers			1500	983 936
Total			**5 142**	**3 372 931**
STAGIAIRES				
Voyages stagiaires non nigériens	8	750	6000	3 935 742
Voyages stagiaires nigériens	1	20	20	13 119
Perdiem stagiaires	63	70	4410	2 892 770
Total			**10 430**	**6 841 632**
TOTAL POUR LE MODULE			**15 572**	**10 214 562**

B - FORMATION DANS LES PAYS

Les formations sont assurées dans les pays par les formateurs nationaux à un groupe de 10 stagiaires.

B1 - Budget formation dans les pays pour 06 modules

Poste	Nombre d'unités	P.U. (€)	P. Total (€)	P. Total (F CFA)
Organisateur	7	20	140	91 834
Adjoint	7	15	105	68 875
Frais de location de salle	4	50	200	131 191
Frais de transport local	4	200	800	524 766
Perdiems locaux pour sorties terrain	40	10	400	262 383
Location du matériel de projection	4	50	200	131 191
Frais de tirages documents	1	300	300	196 787
Total par module dans chaque pays			**2 145**	**1 407 028**
Total pour 06 modules dans chaque pays			**12 870**	**8 442 168**
Total pour 06 modules dans 09 pays			**115 830**	**75 979 512**

RECAPITULATIF DU BUDGET DE LA FORMATION

Poste	Total (F CFA)	Total (Euros)
FORMATION DES FORMATEURS		
Formations assurées par l'IRD (3 modules)	54 205 007	82 635
Formations assurées par AGRHYMET (3 modules)	40 229 843	61 330
Formation assurée par l'ABN (1 module)	10 214 562	15 572
Total	**104 649 412**	**159 537**
FORAMATION DANS LES PAYS		
Formation dans les 9 pays (06 modules)	**75 979 512**	**115 830**
Acquisition ADCP pour la formation	16 157 878	24 633
1.1. TOTAL GENERAL FORMATION	**196 786 802**	**300 000**

4. SOUTIEN AUX PAYS PARTICIPANTS

En partant du coût du projet estimé à partir des fiches d'enquêtes complétées par les pays, la répartition du financement disponible a surtout privilégié l'acquisition des équipements hydrométriques et des outils de traitement de données.

Budget par pays : Bénin

Chapitres	Coût Estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à Financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	1 800 000	1 500 000	300 000
Primes des agents	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Indemnités de déplacement	7 980 000	6 780 000	1 200 000
Frais de fonctionnement des véhicules	4 452 500	2 031 000	2 421 500
Redevance informatique	4 950 000	4 125 000	825 000
Téléphone	600 000	500 000	100 000
Divers	1 200 000	1 000 000	200 000
Budget total de fonctionnement	**24 582 500**	**18 336 000**	**6 246 500**
Budget investissement			
Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	13 000 000	13 000 000	-
Matériels d'enregistrement et transmission	25 150 000	25 150 000	-
Matériels informatiques	17 900 000	9 800 000	8 100 000
Logiciels	11 000 000	11 000 000	-
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**89 050 000**	**80 950 000**	**8 100 000**
Total général	**113 632 500**	**99 286 000**	**14 346 500**
Total général (€)	***173 232***	***151 361***	***21 871***

Budget par pays : Burkina Faso

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	3 240 000	1 800 000	1 440 000
Primes des agents	7 200 000	3 000 000	4 200 000
Indemnités de déplacement	9 300 000	6 060 000	3 240 000
Frais de fonctionnement des véhicules	7 040 000	2 002 000	5 038 000
Redevance informatique	2 550 000	2 125 000	425 000
Téléphone	1 500 000	1 250 000	250 000
Budget total de fonctionnement	**30 830 000**	**16 237 000**	**14 593 000**

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	13 500 000	12 900 000	600 000
Matériels d'enregistrement et transmission	36 680 000	22 380 000	14 300 000
Matériels informatiques	12 100 000	8 600 000	3 500 000
Logiciels	21 000 000	11 000 000	10 000 000
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 500 000	2 000 000	500 000
Budget total d'investissement	**105 780 000**	**76 880 000**	**28 900 000**
Total général	**136 610 000**	**93 117 000**	**43 493 000**
Total général (€)	*208 261*	*141 956*	*66 305*

Budget par pays : Cameroun

Chapitres	Coût Estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Primes des agents	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Indemnités de déplacement	12 600 000	7 560 000	5 040 000
Frais de fonctionnement des véhicules	8 100 000	2 093 000	6 007 000
Redevance informatique	4 350 000	3 125 000	1 225 000
Téléphone	1 200 000	500 000	700 000
Budget total de fonctionnement	**33 450 000**	**18 078 000**	15 372 000

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	31 800 000	30 700 000	1 100 000
Matériels d'enregistrement et transmission	20 340 000	14 740 000	5 600 000
Matériels informatiques	12 900 000	8 600 000	4 300 000
Logiciels	11 000 000	11 000 000	-
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**98 040 000**	**87 040 000**	11 000 000
Total général	**131 490 000**	**105 118 000**	**26 372 000**
Total général (€)	*200 455*	*160 251*	*40 204*

Budget par pays : Côte d'Ivoire

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	1 800 000	1 500 000	300 000
Primes des agents	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Indemnités de déplacement	10 500 000	8 820 000	1 680 000
Frais de fonctionnement des véhicules	6 460 000	2 002 000	4 458 000
Redevance informatique	2 550 000	2 125 000	425 000
Téléphone	1 000 000	1 000 000	
Budget total de fonctionnement	**24 910 000**	**17 847 000**	**7 063 000**

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	32 450 000	31 850 000	600 000
Matériels d'enregistrement et transmission	11 250 000	12 450 000	
Matériels informatiques	16 400 000	11 800 000	4 600 000
Logiciels	22 000 000	11 000 000	11 000 000
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**104 100 000**	**89 100 000**	**15 000 000**
Total général	**130 010 000**	**106 947 000**	**23 063 000**
Total général (€)	*198 199*	*163 040*	*35 159*

Budget par pays : Guinée

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	3 276 000	2 550 000	726 000
Primes des agents	6 480 000	3 000 000	3 480 000
Indemnités de déplacement	16 380 000	7 740 000	8 640 000
Frais de fonctionnement des véhicules	7 620 000	2 002 000	5 618 000
Redevance informatique	4 650 000	3 125 000	1 525 000
Téléphone	1 860 000	1 300 000	560 000
Divers	7 500 000	4 000 000	3 500 000
Total budget de fonctionnement	**47 766 000**	**23 717 000**	24 049 000
Budget investissement			
Chapitres	**Total en F CFA**	**Total en F CFA**	
Matériels de mesures hydrologiques	31 600 000	30 400 000	1 200 000
Matériels d'enregistrement et transmission	53 890 000	30 520 000	23 370 000
Matériels informatiques	13 700 000	11 700 000	2 000 000
Logiciels	11 000 000	11 000 000	-
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	4 000 000	2 000 000	2 000 000
			-
Budget total d'investissement	**134 190 000**	**105 620 000**	**28 570 000**
Total général	**181 956 000**	**129 337 000**	**52 619 000**
Total général (€)	*277 390*	*197 173*	*80 217*

Budget par pays : Mali

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	3 240 000	2 700 000	540 000
Primes des agents	7 200 000	3 000 000	4 200 000
Indemnités de déplacement	15 540 000	7 740 000	7 800 000
Frais de fonctionnement des véhicules	8 820 000	2 093 000	6 727 000
Redevance informatique	4 650 000	3 125 000	1 525 000
Téléphone	2 310 000	1 675 000	635 000
Budget total de fonctionnement	**41 760 000**	**20 333 000**	21 427 000
Budget investissement			
Chapitres	**Total en F CFA**	**Total en F CFA**	
Matériels de mesures hydrologiques	19 500 000	18 300 000	1 200 000
Matériels d'enregistrement et transmission	66 390 000	35 320 000	31 070 000
Matériels informatiques	13 900 000	12 100 000	-
Logiciels	22 000 000	11 000 000	11 000 000
Véhicules	40 000 000	20 000 000	20 000 000
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**163 790 000**	**98 720 000**	65 070 000
Total général	**205 550 000**	**119 053 000**	**86 497 000**
Total général (€)	*313 359*	*181 495*	*131 864*

Budget par pays : Niger

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	1 980 000	1 650 000	330 000
Primes des agents	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Indemnités de déplacement	10 500 000	8 820 000	1 680 000
Frais de fonctionnement des véhicules	6 460 000	2 184 000	4 276 000
Redevance informatique	3 750 000	3 325 000	425 000
Téléphone	1 000 000	1 000 000	-
Budget total de fonctionnement	**27 290 000**	**19 379 000**	7 911 000

Budget investissement

Chapitres	**Total en F CFA**	**Total en F CFA**	
Matériels de mesures hydrologiques	32 050 000	32 050 000	-
Matériels d'enregistrement et transmission	11 840 000	11 840 000	-
Matériels informatiques	12 800 000	10 800 000	2 000 000
Logiciels	11 000 000	11 000 000	-
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**89 690 000**	**87 690 000**	**2 000 000**
Total général	**116 980 000**	**107 069 000**	**9 911 000**
Total général (€)	*178 335*	*163 226*	*15 109*

Budget par pays : Nigeria

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	2 736 000	2 280 000	456 000
Primes des agents	7 200 000	3 000 000	4 200 000
Indemnités de déplacement	21 840 000	9 360 000	12 480 000
Frais de fonctionnement des véhicules	11 780 000	3 300 000	8 480 000
Redevance informatique	6 150 000	3 875 000	2 275 000
Téléphone	3 600 000	1 750 000	1 850 000
Budget total de fonctionnement	**53 306 000**	**23 565 000**	29 741 000

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	65 600 000	57 200 000	8 400 000
Matériels d'enregistrement et transmission	53 840 000	23 820 000	30 020 000
Matériels informatiques	22 800 000	10 700 000	12 100 000
Logiciels	44 000 000	11 000 000	33 000 000
Véhicule	20 000 000	20 000 000	0
Transports et frais de transit	4 000 000	2 000 000	2 000 000
Budget total d'investissement	**210 240 000**	**124 720 000**	**85 520 000**
Total général	**263 546 000**	**148 285 000**	**115 261 000**
Total général (€)	*401 773*	*226 059*	*175 714*

Budget par pays : Tchad

Chapitres	Coût estimé (F CFA)	Financement Disponible (F CFA)	Reste à financer (F CFA)
Budget de fonctionnement			
Primes aux Observateurs	1 440 000	750 000	690 000
Primes des agents	3 600 000	2 400 000	1 200 000
Indemnités de déplacement	9 660 000	5 280 000	4 380 000
Frais de fonctionnement des véhicules	5 690 000	1 911 000	3 779 000
Redevance informatique	4 350 000	3 000 000	1 350 000
Téléphone	1 500 000	1 000 000	500 000
Divers	3 600 000	2 000 000	1 600 000
Budget total de fonctionnement	**29 840 000**	**16 341 000**	**13 499 000**

Budget investissement

Chapitres	Total en F CFA	Total en F CFA	
Matériels de mesures hydrologiques	21 000 000	20 400 000	600 000
Matériels d'enregistrement et transmission	25 200 000	9 620 000	15 580 000
Matériels informatiques	12 900 000	10 900 000	2 000 000
Logiciels	11 000 000	11 000 000	-
Véhicule	20 000 000	20 000 000	-
Transports et frais de transit	2 000 000	2 000 000	-
Budget total d'investissement	**92 100 000**	**73 920 000**	**18 180 000**
Total général	**121 940 000**	**90 261 000**	**31 679 000**
Total général (€)	*185 896*	*137 602*	*48 294*

RECAPITULATIF PAR ANNEE DU BUDGET DISPONIBLE						
POSTE	**ANNEE 1 (F CFA)**	**ANNEE 2 (F CFA)**	**ANNEE 3 (F CFA)**	**TOTAL (F CFA)**	**TOTAL (€)**	**% du Total**
Fonctionnement du CRP	269 982 500	124 397 500	38 845 000	433 225 000	*660 447*	23,6%
FORMATION (prestations IRD non comprises)	87 289 427	85 735 332		173 024 759	*263 775*	9,4%
Réunion du comité de pilotage		14 750 000	14 750 000	29 500 000	*44 972*	1,6%
Prestations agence d'exécution	15 742 968	15 742 968	7 871 484	39 357 420	*60 000*	2,1%
Prestations agence de supervision	32 797 850	32 797 850	26 238 280	91 833 980	*140 000*	5,0%
Prestations IRD (AT +Formation)	30 174 022	17 054 882	1 967 871	49 196 775	*75 000*	2,7%
Prestation AGRHYMET (Formation non comprise)	2 886 211	2 886 211	1 443 105	7 215 527	*11 000*	0,4%
Evaluation de fin de projet	PM	PM	PM	PM	*PM*	
Divers et imprévus	8 888 311	8 888 311	4 444 156	22 220 778	*33 875*	1,2%
Sous-Total	**447 761 289**	**302 253 054**	**95 559 896**	**845 574 239**	**1 289 070**	**46%**
BENIN	89 030 000	6 921 000	3 335 000	99 286 000	*151 361*	5,4%
BURKINA FASO	83 940 000	6 007 000	3 170 000	93 117 000	*141 956*	5,1%
CAMEROUN	94 920 000	6 978 000	3 220 000	105 118 000	*160 251*	5,7%
COTE D'IVOIRE	97 020 000	6 898 000	3 029 000	106 947 000	*163 040*	5,8%
GUINEE	115 720 000	9 198 000	4 419 000	129 337 000	*197 173*	7,0%
MALI	107 430 000	7 808 000	3 815 000	119 053 000	*181 495*	6,5%
NIGER	96 150 000	7 438 000	3 481 000	107 069 000	*163 226*	5,8%
NIGERIA	135 082 000	9 032 000	4 171 000	148 285 000	*226 059*	8,1%
TCHAD	80 590 000	6 397 000	3 274 000	90 261 000	*137 602*	4,9%
Sous-Total	**899 882 000**	**66 677 000**	**31 914 000**	**998 473 000**	**1 522 162**	**54%**
Total Général (F CFA)	**1 347 643 289**	**368 930 054**	**127 473 896**	**1 844 047 239**	**2 811 232**	**100%**
Total General (€)	*2 054 469*	*562 430*	*194 333*	*2 811 232*		

RECAPITULATIF SOUTIEN ACCORDE AUX PAYS PAR POSTE DE DEPENSE

POSTE	BENIN (F CFA)	BURKINA FASO (F CFA)	CAMEROUN (F CFA)	COTE D'IVOIRE (F CFA)	GUINEE (F CFA)	MALI (F CFA)	NIGER (F CFA)	NIGERIA (F CFA)	TCHAD (F CFA)	TOTAL (F CFA)	*TOTAL (€)*	% du Total
Observateurs	1 500 000	1 800 000	2 400 000	1 500 000	2 550 000	2 700 000	1 650 000	2 280 000	750 000	17 130 000	*26 113*	2
Primes agents	2 400 000	3 000 000	2 400 000	2 400 000	3 000 000	3 000 000	2 400 000	3 000 000	2 400 000	24 000 000	*36 585*	2
Déplacements	6 780 000	6 060 000	7 560 000	8 820 000	7 740 000	7 740 000	8 820 000	9 360 000	5 280 000	68 160 000	*103 902*	7
Fctnnement véhicules	2 031 000	2 002 000	2 093 000	2 002 000	2 002 000	2 093 000	2 184 000	3 300 000	1 911 000	19 618 000	*29 905*	2
Redevance informa.	4 125 000	2 125 000	3 125 000	2 125 000	3 125 000	3 125 000	3 325 000	3 875 000	3 000 000	27 950 000	*42 607*	3
Téléphone	500 000	1 250 000	500 000	1 000 000	1 300 000	1 675 000	1 000 000	1 750 000	1 000 000	9 975 000	*15 206*	1
Soutien alim. Electr.	1 000 000	0	0	0	4 000 000	0	0	0	2 000 000	7 000 000	*10 671*	1
Equipements hydro.	13 000 000	12 900 000	30 700 000	31 850 000	30 400 000	18 300 000	32 050 000	57 200 000	20 400 000	246 800 000	*376 220*	25
PCD et limnimétrie	25 150 000	22 380 000	14 740 000	12 450 000	30 520 000	35 320 000	11 840 000	23 820 000	9 620 000	185 840 000	*283 293*	19
Fournitures Informa.	9 800 000	8 600 000	8 600 000	11 800 000	11 700 000	12 100 000	10 800 000	10 700 000	10 900 000	95 000 000	*144 817*	10
Logiciels	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	11 000 000	99 000 000	*150 915*	10
Véhicules	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	20 000 000	180 000 000	*274 390*	18
Transport et transit	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000	18 000 000	*27 439*	2
TOTAL (F CFA)	**99 286 000**	**93 117 000**	**105 118 000**	**106 947 000**	**129 337 000**	**119 053 000**	**107 069 000**	**148 285 000**	**90 261 000**	**998 473 000**	*1 522 063*	**100**
TOTAL (€)	*151 351*	*141 947*	*160 241*	*163 029*	*197 160*	*181 483*	*163 215*	*226 044*	*137 593*	*1 522 063*		

Réhabilitation des PCD METEOSAT installées sur le bassin du Niger

Depuis 1990 de nombreuses PCD à transmission METEOSAT ont été installées dans les différents pays du bassin du Niger par l'ABN et certains pays. L'expérience a prouvé que ces matériels n'ont jamais vraiment bien fonctionné. Ce dysfonctionnement est dû au défaut de batteries ou à des pannes mineures qui peuvent être facilement réparées. Dans le cadre du projet Niger-HYCOS, ces équipements seront réhabilités et remis en service. En particulier, les PCD à transmission METEOSAT devraient être installées en priorité sur les stations ou le retour des données s'impose quotidiennement et pour les sites dont l'isolement rend impossible l'utilisation d'un autre type de transmission. La répartition de ces équipements dans les pays est présentée dans le tableau ci-dessous ainsi que leur année d'acquisition.

Répartition des différents types de PCD par pays

PAYS	**PCD GHENIS année 2001**	**PCD HYDRONIGER année 2003**	**PCD HYDRONIGER année 2005**	**TOTAL**
BENIN		1	1	**2**
BURKINA FASO		1		**1**
CAMEROUN		5	2	**7**
COTE D'IVOIRE			2	**2**
GUINEE	8	1	3	**12**
MALI	8	2	6	**16**
NIGER		3	2	**5**
NIGERIA		2	6	**8**
TCHAD		1		**1**
Total	**16**	**16**	**22**	**54**

Le nombre total des PCD indiqué dans le tableau représente le total des équipements de type récent déjà installés sur le bassin ou non (très peu de PCD acquises en 2005 ont déjà été installés). Le nombre de PCD encore en état de fonctionner devrait par conséquent être identique ou très peu différent. Ce nombre ainsi que le coût de leur réhabilitation devrait être évalué.

Pour évaluer le montant des réparations il est impératif de procéder à une visite technique des appareils à réparer et de reprendre contact avec le constructeur pour négocier l'acquisition des accessoires nécessaires. Cette option ne devrait évidemment être retenue que si le coût est raisonnable. Il ne devrait raisonnablement pas dépasser la somme de 2.000.000 de francs CFA par appareil. Ces estimations données ici à titre indicatif sont inclues dans les appuis accordés aux pays.

Une première approche du chronogramme des actions à prévoir est présentée dans le tableau ci-dessous. Il est évident que cette opération devrait être entreprise au tout début de la phase de développement du projet.

Chronogramme prévisionnel pour la réhabilitation des PCD

ACTIONS	MOIS*
Examen des propositions par l'ABN	1
Choix des stations à réhabiliter.	1
Montage d'une PCD SUTRON à Niamey	1
Modification immédiate de la PCD 2003 de Niamey en PCD autonome. Suivi d'un test pour validation. Au moins au niveau de l'autonomie électrique avec le capteur de température et de pluie.	1
Enquêtes détaillées des PCD existantes et leur état exact. Définir un protocole de test des éléments séparés.	1
Contact avec ELTA pour une première approche concernant les tarifs proposés des composants nécessaires.	1
Contacts avec les éventuels fournisseurs locaux de panneaux solaires	1
Contact avec les fournisseurs de capteurs de hauteurs et de qualité de l'eau.	1
Choix des composants à commander. Etablissement d'un devis.	2
Comparaison des coûts de réhabilitation avec des équipements neufs proposés sur le marché.	2
Définir le nombre de PCD à réhabiliter (les composants de certaines peuvent être utilisés pour réparer le autres).	2
Mission chez ELTA pour valider les solutions techniques de réparation ou remise à niveau des émetteurs et cartes d'acquisition PM36.	2
Confection du nombre de tours nécessaires à l'implantation de nouvelles stations.	3
Commandes des pièces et composants	3
Réception des matériels commandés	6
Réparation des PCD dans les pays lors de missions déjà programmées.	7
Suivi du fonctionnement des PCD de chaque type en test à la station de Niamey pour identifier les anomalies éventuelles et trouver les solutions.	8 à 30
Assurer au CRP une télésurveillance de toutes ces PCD en exploitant au mieux tous les paramètres de maintenance transmis.	8 à 30

** : mois compté à partir du démarrage de la phase de développement du projet.*

ANNEXE 4

SPECIFICATION ET LOCALISATION
DES STATIONS HYDROMETRIQUES PROPOSEES
POUR LE PROJET NIGER-HYCOS

ANNEXE 4

Il convient de rappeler ici que l'un des objectifs principaux du Projet Niger-HYCOS vise à créer et faire vivre un système de collecte d'informations sur les ressources en eau du fleuve Niger, capable de se maintenir au terme des activités du projet sur la base de financement propre des pays participants. Dans cette optique le choix des stations a tenu le plus grand compte des sollicitations des pays telles qu'il ressort des fiches d'enquête complétées par l'ensemble des neuf pays membres de l'ABN. Il ressort des résultats de dépouillement de ces fiches quelques observations majeures qui mériteraient d'être soulignées ici. Certaines questions ont été diversement comprises et d'autres n'ont pas été complétées probablement en raison d'une incompréhension. Certains pays qui n'ont pas reçu le questionnaire à temps n'ont pas répondu à toutes les questions en raison des délais trop courts, etc..

Sur la base des résultats obtenus il a cependant été possible de sélectionner une liste de 104 stations dont le suivi permettrait de répondre convenablement aux objectifs du projet ainsi qu'aux sollicitations des pays. Le financement disponible ne pouvant permettre un contrôle convenable des 104 stations pendant toute la durée du projet, il a fallu par la suite opérer un choix. La sélection des 95 stations retenues dans le projet a tenu compte particulièrement de leur importance pour la réalisation des objectifs du projet. Ont ainsi été retenues en priorité : les stations essentielles pour le contrôle des flux internationaux, le calcul des principaux bilans d'écoulement au niveau des pays, les stations contrôlant le fonctionnement des barrages ayant une incidence régionale ainsi que celles qui possèdent des longues périodes d'observation qui servent de référence. Les stations non retenues (*elles seront cependant reconsidérées dans le cas ou un financement complémentaire serait trouvé*) font partie du groupe de stations d'importance secondaire qui permettent surtout d'affiner les bilans ou qui correspondent à des besoins locaux spécifiques pour les pays, mais non essentielles pour la réalisation des produits proposés par le programme Niger-HYCOS.

En ce qui concerne la typologie des équipements retenus, en dépit de la diversité de compréhension des questionnaires des fiches d'enquête par les pays, il se dégage des différentes réponses enregistrées qu'ils sont d'accord pour que des solutions alternatives soient utilisées dans la mesure du possible en lieu et place des PCD pour permettre d'augmenter le nombre de stations équipées. Les PCD déjà disponibles devront cependant être remises en état de marche sur le financement du projet, autant que faire se peut. Dans cette optique une estimation du coût de leur remise en état de fonctionnement est indispensable pour l'évaluation des postes de dépenses y relatives dans le document du projet. Outre les contraintes budgétaires, il a été également tenu compte de quelques considérations tirées des expériences passées.

En effet, le bon fonctionnement des réseaux équipés de PCD impose des tournées de maintenance et des dépannages dont les rythmes sont incompatibles avec les budgets actuels des services chargés de leur maintenance. La principale cause du dysfonctionnement relevé dans les activités des réseaux de suivi antérieurs est liée au manque de moyens des Services gestionnaires et au nombre limité d'utilisateurs des données en temps réel sur le bassin du Niger. Cette situation pourra s'améliorer le temps de financement du projet Niger-Hycos, mais les causes réapparaîtront

après le projet, sauf si les données reçues en temps réel, durant les trois années de vie du projet, ne sont jugées indispensables par un nombre important d'utilisateurs et que des moyens spécifiques sont dégagés pour leur maintenance. D'autre part, les PCD à transmission METEOSAT devraient être installées en priorité sur les stations où le retour des données s'impose quotidiennement ou sur les sites dont l'isolement rend impossible un autre type de transmission. Ces PCD émettent des messages toutes les trois heures et contiennent des données horaires de hauteurs d'eau. La grande majorité des stations situées sur le Niger ne nécessitent pas une transmission des hauteurs d'eau toutes les 3 heures. Cette fréquence d'émission a été initialement imposée par l'OMM pour respecter les normes des messages météo qui circulent sur le GTS. La maintenance de ces fréquences ne se justifie pas hydrologiquement et dans beaucoup de cas, un message quotidien contenant de 1 à 4 données de hauteurs d'eau et la pluie journalière devrait suffire. On réduirait ainsi considérablement la consommation électrique et par voie de conséquence la taille du panneau solaire et le risque de vandalisme.

En se fondant sur ces différentes considérations et des installations déjà en place sur les stations retenues, le choix des équipements à installer dans le cadre du projet Niger-HYCOS a été opéré tel que présenté dans la liste du tableau A4.1 Le réseau retenu compte un total de **95** stations hydrométriques représentées sur la figure A4.1

Tableau A4.1 : Stations hydrométriques proposées pour le projet Niger-HYCOS

						EQUIPEMENT ACTUEL									Propositions NIGER - HYCOS									
N°	PAYS	RIVIERE	STATION	Surface en km²	DATE	OBS.	PCD ELTA	PCDHN 2003	PCDHN 2005	LIMNI	Cyber	RADIO	RTC OK	GSM OK	OBS.	LIMNIGR Digital	RADIO NH	PCD Mtosat	OBS. GSM	OBS. RTC	LIMNI Thalimède	Classe	Equipement	AUTRES OBJECTIFS
1	BENIN	NIGER	MALANVILLE	1000000	1952			1							1			1				1	E	station de référence, importants aménagements hydroagricoles, intérêt régional
2	BENIN	ALIBORI	KANDI BANI	8170	1952	1									1	1						1	G	
3	BENIN	MEKROU	KOMPONGOU	5670	1960	1									1	1						2	G	projet de barrages hydroélectriques
4	BENIN	SOTA	COUBERI	13410	1953	1									1	1						1	G	projets d'aménagements hydroagricoles
5	BENIN	MEKROU	YAKRIGOUROU	2570	New	1									1	1						1	E	
		STOCK							1									1						
6	BURKINA	FAGA	LIPTOUGOU	15700	1974					1					1	1						1	G	intérêt régional, aménagement hydroagricole, pastoral et pêche.
7	BURKINA	GOROUOL	KORIZIENA	2500	1955	1		1										1				1	E	Station Hydro Niger
8	BURKINA	SIRBA	BILANGA	3451	1974	1									1	1						1	G	Aménagement hydroagricole, pastoral et pêche
9	BURKINA	SIRBA	BASSIERE	8000	1979										1	1						2	G	
10	BURKINA	TAPOA	DIAPAGA	2374	1984	1									1	1			1			1	G	
11	BURKINA	MANNI	MANNI	5000	1973					1											1	2	H	
12	BURKINA	YALI	SEBBA	2280	1981					1											1	1	H	
13	BURKINA	TOGA	YALOGO	8450	1982	1										1				1		2	G	
14	BURKINA	BONSOAGA	DAGOU	5892	1984					1											1	1	H	
15	BURKINA	GOUDEBO	FALAGOUNTOU	3725	1987					1											1	1	H	
16	CAMEROUN	BENOUE	Lagdo Gounougou	30650	1950		1								1			1	1			1	E	Aval barrage LAGDOHydroélectricité et irrigation
17	CAMEROUN	BENOUE	Grand Capitaine	3220	1955		1								1			1				2	E	remplace Buffle noir. Située en aval
18	CAMEROUN	BENOUE	GAROUA	60500	1930			1					1	1	1			1	1			1	E	
19	CAMEROUN	FARO	DJALINGO	24000	1965		1								1			1				1	E	
20	CAMEROUN	MAYO-KEBI	COSSI	25000	1955		1								1			1				2	E	

						EQUIPEMENT ACTUEL									Propositions NIGER - HYCOS									
N°	PAYS	RIVIERE	STATION	Surface en km²	DATE	OBS.	PCD ELTA	PCDHN 2003	PCDHN 2005	LIMNI	Cyber	RADIO	RTC OK	GSM OK	OBS.	LIMNIGR Digital	RADIO NH	PCD Mtosat	OBS. GSM	OBS. RTC	LIMNI Thalimède	Classe	Equipement	AUTRES OBJECTIFS
21	CAMEROUN	METCHEM	GOURI	2116	1965	1									1	1						1	G	projet d'hydroélectricité
22	CAMEROUN	DONGA	Frontière Nigeria		NEW										1	1						3	G	
23	CAMEROUN	KATSENA ALA	Frontière Nigeria		NEW										1	1						3	G	
		STOCK							2									2						
24	CÔTE D'IVOIRE	BAGOUE	KOUTO	4740	1960	1									1				1			1	B	Hydro Niger Station de référence
25	CÔTE D'IVOIRE	BANIFING	ZIEMOUGOULA	990	1962	1									1	1			1			2	B	
26	CÔTE D'IVOIRE	BAOULE	SAMANTIGUILA	1813	1983	1								1	1	1			1			2	B	Estimation du flux de sortie vers le Mali
27	CÔTE D'IVOIRE	DEBETE	KANKELEBA	5550	1975	1								1	1	1			1				B	
28	CÔTE D'IVOIRE	KOURIKELE	IRADOUGOU	2640	1962	1								1	1	1			1			2	B	Prévision de crue du barrage de Sélingué
		STOCK							2									2						
29	GUINEE	DION	BARANAMA	5900	1970	1									1		1					2	D	Gestion des retenues, Production énergétique, Pêche, Navigation, Irrigation, Prévision crues
30	GUINEE	MILO	KANKAN	9900	1946	1	1				1		1	1	1		1					1	BD	
31	GUINEE	MILO	KEROUANE		1970										1	1						2	G	
32	GUINEE	NIANDAN	BARO	12600	1947	1		1	1						1	1	1	1				1	E	Site de barrage de Fomi
33	GUINEE	NIGER	FARANAH	3180	1955	1			1		1		1	1	1		1	1		1		1	E	
34	GUINEE	NIGER	KOUROUSSA	18000	1947	1			1				1	1	1			1				1	E	
35	GUINEE	SANKARANI	MANDIANA	21900	1954	1	1					1			1		1	1				1	D	Gestion des retenues, Production énergétique, Pêche, Navigation, Irrigation, Prévision crues
36	GUINEE	SANKARANI	SANANKORO	7000	1984										1							2	A	Gestion des retenues, Production énergétique, Pêche, Navigation, Irrigation, Prévision crues
37	GUINEE	TINKISSO	FIFA	15120	1970										1	1	1	1				1	EG	
38	GUINEE	TINKISSO	TINKISSO	6400	1955										1							1	DG	
39	GUINEE	NIANDAN	KISSIDOUGOU										1	1	1							2	BD	
40	GUINEE	NIGER	SIGUIRI-TIGUIBERI											1	1							1	BD	
			STOCK																					
41	MALI	BAGOE	PANKOUROU	31800	1956							1												

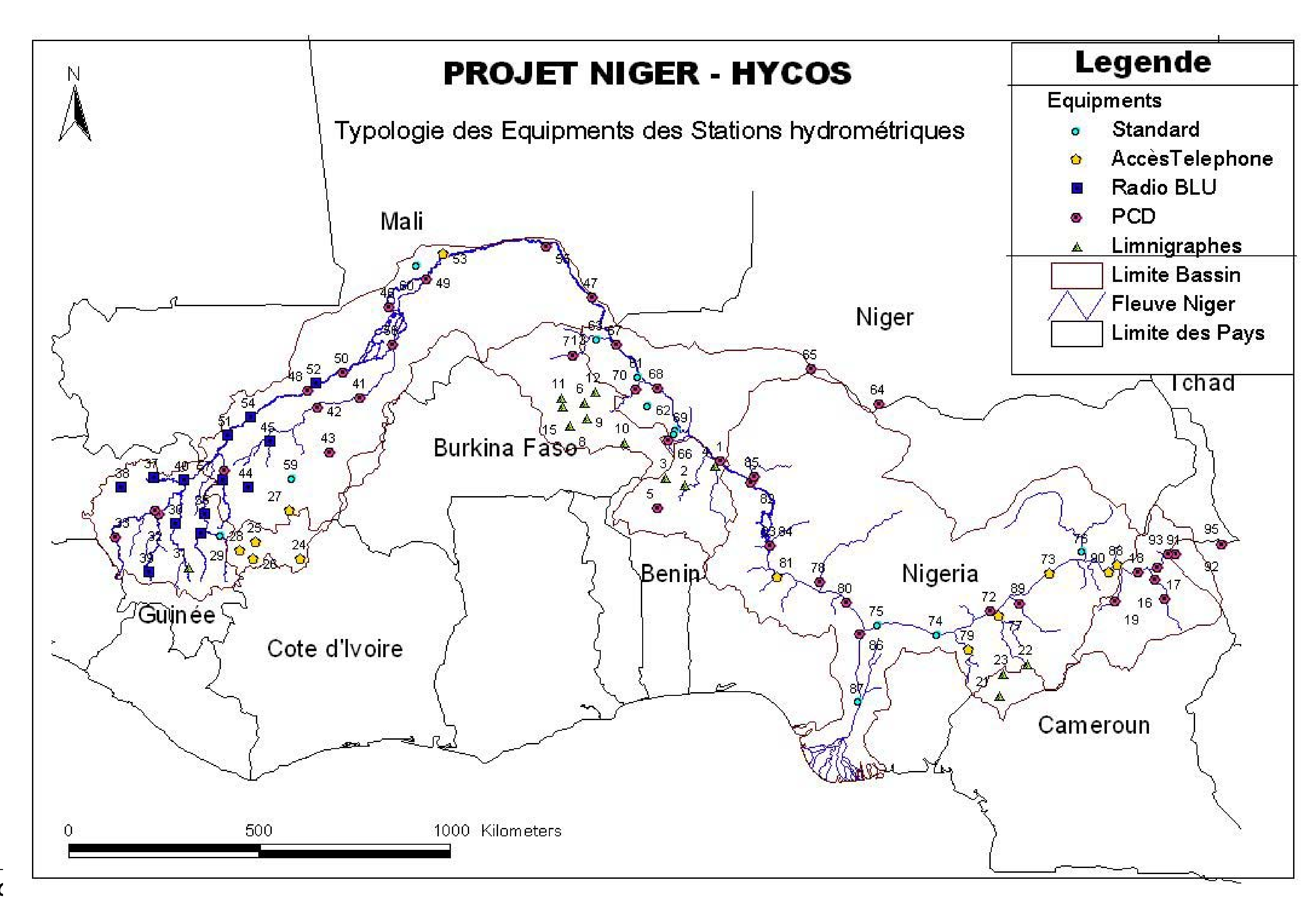
N°	PAYS	RIVIERE	STATION	Surface en km²	DATE	EQUIPEMENT ACTUEL									Propositions NIGER - HYCOS									
						OBS.	PCD ELTA	PCDHN 2003	PCDHN 2005	LIMNI	Cyber	RADIO	RTC OK	GSM OK	OBS.	LIMNIGR Digital	RADIO NH	PCD Mtosat	OBS. GSM	OBS. RTC	LIMNI Thalimède	Classe	Equipement	AUTRES OBJECTIFS
42	MALI	BANI	BENENY KEGNY	116000	1951																	3	E	
43	MALI	BANI	DOUNA	101600	1922	1		1	1			1						1				1	E	Office Riz Mopti, Prévision des crues
44	MALI	BANIFING	KOUORO	14300	1957																	2	E	
45	MALI	BAOULE	BOUGOUNI	15700	1956	1						1	1	1		1			1			2	DB	
46	MALI	BAOULE	DIOILA	32500	1953									1			1	1				3	DB	
47	MALI	ISABER	AKKA	307000	1955	1			1								1	1	1			2	E	
48	MALI	NIGER	ANSONGO	566000	1950	1			1				1	1				1	1			1	E	
49	MALI	NIGER	BANANKORO	70740	1967	1	1					1			1			1				1	E	COMANAV, Populations rurales, Opération de développement, Irrigation, Navigation, Gestion des barrages
50	MALI	NIGER	DIRE	340000	1924	1			1				1	1			1	1				1	E	Irrigation, Prévision des crues et Navigation, Gestion des retenues
51	MALI	NIGER	KE MASINA	147000	1953		1						1					1				2	E	
52	MALI	NIGER	KENIEROBA	130000	1953	1	1					1						1				1	DB	
53	MALI	NIGER	KIRANGO	137000	1925	1	1		1				1			1		1	1			2	D	
54	MALI	NIGER	KORIOUME	370000	1963								1	1					1			2	B	
55	MALI	NIGER	KOULIKORO	120000	1907	1	1						1	1				1				1	DB	Office Riz Ségou, Compagnie Malienne de Navigation(COMANAV), Prévision des crues, Elevage, Pêche
56	MALI	NIGER	TOSSAYE	438000	1954	1																1	E	
57	MALI	NIGER	NANTAKA	281600	1943	1			1				1	1				1				2	E	Office Riz Mopti, COMANAV, Prévision des crues, Elevage
58	MALI	SANKARANI	SELINGUE Barrage	34 200	1982	1	1					1	1					1				1	DB	
59	MALI	SANKARANI	SELINGUE AVAL	34200	1964	1		1								1		1				1	E	
60	MALI	TANAKA	GOUNDAM									1												
61	NIGER	DARGOL	KAKASSI	6940	1956	1									1							2	A	
62	NIGER	GOROUBI	TORODI	9625	1978					1					1							2	A	
63	NIGER	GOROUOL	ALCONGUI	44855	1957	1									1							2	A	projet de barrage

						EQUIPEMENT ACTUEL									Propositions NIGER - HYCOS									
N°	PAYS	RIVIERE	STATION	Surface en km²	DATE	OBS.	PCD ELTA	PCDHN 2003	PCDHN 2005	LIMNI	Cyber	RADIO	RTC OK	GSM OK	OBS.	LIMNIGR Digital	RADIO NH	PCD Mtosat	OBS. GSM	OBS. RTC	LIMNI Thalimède	Classe	Equipement	AUTRES OBJECTIFS
64	NIGER	GOULBI MARADI	NIELLOUA	4800	1957										1							3	A	irrigation, contrôle des eaux entrant au Niger à l'aval du barrage de Jibia au Nigeria
65	NIGER	MAGGIA	DOGUERAOUA	1393	1979					1					1							3	A	contrôle de retenues à l'aval
66	NIGER	MEKROU	BAROU	10500	1961					1												2	E	projet hydroélectrique
67	NIGER	NIGER	KANDADJI	600000	1975	1		1							1			1				1	E	projet de barrage hydroélectrique, projet hydroagricole, navigation
68	NIGER	NIGER	NIAMEY	700000	1928	1		1							1			1				1	E	AEP de Niamey, aménagements hydroagricoles
69	NIGER	NIGER	W NIGER	732 000	1961			1		1								1				2	E	
70	NIGER	SIRBA	GARBE-KOUROU	38750	1956	1									1							2	E	projet de barrage hydroagricole, pêche
71	NIGER	TAPOA	CPMENT W	5330	1963					1					1							2	A	
			STOCK						2									2						
72	NIGERIA	BENUE	IBI			1									1							2		
73	NIGERIA	BENUE	LAU			1									1							2		
74	NIGERIA	BENUE	MAKURDI	305500 "	1955	1					1			1	1							1	EB	navigation, AEP, projet de barrage hydroélectrique
75	NIGERIA	BENUE	UMAISHA	335000 "	1955	1					1			1	1							1	B	irrigation, AEP
76	NIGERIA	CONGOLA	KIRI DAM			1									1							2	A	
77	NIGERIA	DONGA	TAPORE			1									1							2	A	
78	NIGERIA	KADUNA	WUYA	59180 "	1986	1									1							2	A	Irrigation, AEP
79	NIGERIA	KATSINA-ALA	KATSINA-ALA	16700 "	1955	1					1			1	1							2	B	navigation, AEP
80	NIGERIA	NIGER	BARO	730300 "	1914	1									1							2	E	Navigation, Irrigation
81	NIGERIA	NIGER	JEBBA	631900 "	1914	1					1			1	1							2	B	gestion du barrage hydroélectrique de Jebba par la NEPA
82	NIGERIA	NIGER	JIDERE BODE	563500	1986	1		1							1			1				1	E	gestion du barrage hydroélectrique de Kainji par la NEPA
83	NIGERIA	NIGER	KAINJI AVAL			1								1	1							1	B	gestion du barrage hydroélectrique de Kainji par la NEPA
84	NIGERIA	NIGER	KAINJI DAM		1986	1							1	1	1							1	EB	gestion du barrage hydroélectrique de Kainji par la NEPA
85	NIGERIA	SOKOTO	KENDE			1									1							1	E	
86	NIGERIA	NIGER	LOKOJA	1089000	1914	1		1			1			1	1			1				1	EB	navigation, AEP, projet de barrage hydroélectrique

						EQUIPEMENT ACTUEL									Propositions NIGER - HYCOS									
N°	PAYS	RIVIERE	STATION	Surface en km²	DATE	OBS.	PCD ELTA	PCDHN 2003	PCDHN 2005	LIMNI	Cyber	RADIO	RTC OK	GSM OK	OBS.	LIMNIGR Digital	RADIO NH	PCD Mtosat	OBS. GSM	OBS. RTC	LIMNI Thalimède	Classe	Equipement	AUTRES OBJECTIFS
87	NIGERIA	NIGER	ONITSHA	1100800	1955	1					1		1	1	1							1	EB	navigation, AEP, projet de barrage hydroélectrique
88	NIGERIA	BENUE	WURO BOKKI	103680		1									1							2	E	
89	NIGERIA	TARABA	GASSOL			1									1							2	A	
90	NIGERIA	BENUE	YOLA	108400 "	1914	1					1			1	1							1	B	
			STOCK						6									6						
91	TCHAD	MAYO KEBI	LAC LERE	19210	1955	1																1	E	Réserve de faune Lamantins
92	TCHAD	KABIA	PATALAO	6040	1949	1		1						1	1			1				3	B	Micro centrale hydroélectricité
93	TCHAD	MAYO KEBI	FOULAMBARE			1								1					1			1	B	
94	TCHAD	MAYO BINDER	ZALBI			1								1					1			3	B	
95	TCHAD	FIANGA	LAC FIANGA		1948	1								1					1			3	B	
Total						**65**	**15**	**12**	**22**	**8**	**9**	**6**	**16**	**29**	**65**	**24**	**9**	**54**	**16**	**3**	**3**			

Légende : OBS. = Observateur ; PCDHN = PCD Hydroniger ; LIMNI = Limnigraphe ; RTC = Réseau téléphonique commuté ; GSM = Réseau téléphonique mobil ; PCD ELTA = PCD de marque ELTA ; Cyber = Cyber Café

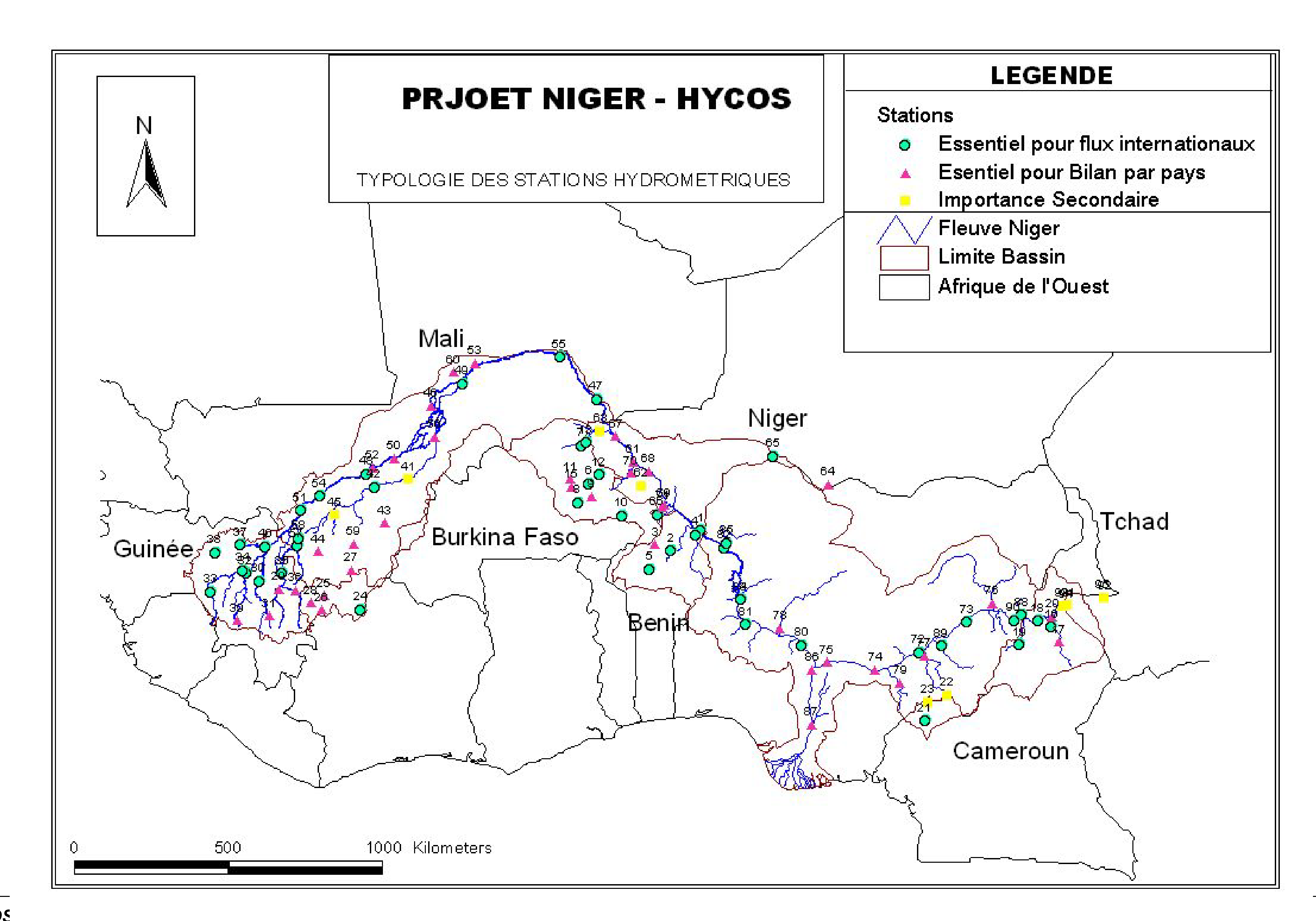
Le **STOCK** indique le nombre de PCD disponibles en attente d'installation sur le terrain.



PROJET NIGER - HYCOS
Typologie des Equipments des Stations hydrométriques
Legende
Equipments
Standard
AccèsTelephone
Radio BLU
PCD
Limnigraphes
Limite Bassin
Fleuve Niger
Limite des Pays
Mali
Niger
Tchad
Burkina Faso
Benin
Nigeria
Guinée
Cote d'Ivoire
Cameroun
0
500
1000 Kilometers

Figure A4.1: Les stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS

Numéros et Stations correspondantes dans la figure A4.1													
N°	**STATION**	**N°**	**STATION**	**N°**	**STATION**	**N°**	**STATION**	**N°**	**STATION**	**N°**	**STATION**	**N°**	**STATION**
1	Malanville	15	Falagountou	29	Baranama	43	Kouoro	57	Sélingué	71	Campement W	85	Kende
2	Kandi Bani	16	Lagdo Gounougou	30	Kankan	44	Bougouni	58	Seleingue aval	72	Ibi	86	Lokoja
3	Kompongou	17	Grand Capitaine	31	Kerouane	45	Dioila	59	Pankourou	73	Lau	87	Onitsha
4	Couberi	18	Garoua	32	Baro	46	Aka	60	Goundam	74	Makurdi	88	Wuro Boki
5	Yakrigourou	19	Djalingo	33	Faranah	47	Ansongo	61	Kakassi	75	Umaisha	89	Gassol
6	Liptougou	20	Cossi	34	Kouroussa	48	Banankoro	62	Torodi	76	Kiri Dam	90	Yola
7	Koriziena	21	Gouri	35	Mandiana	49	Diré	63	Alcongui	77	Tampare	91	Lac Lere
8	Bilanga	22	Abong	36	Sanankoro	50	Ké-Macina	64	Nielloua	78	Wuya	92	Patalao
9	Bassiéri	23	Edong	37	Fifa	51	Kéniéroba	65	Dogueraoua	79	Katshina-Ala	93	Foulambare
10	Diapaga	24	Kouto	38	Tinkisso	52	Kirango	66	Barou	80	Baro	94	Zalbi
11	Manni	25	Ziemougoula	39	Kissidougou	53	Koryoume	67	Kandadji	81	Jebba	95	Lac Fianga
12	Sebba	26	Samatiguela	40	SiguiriTiguibery	54	Koulikoro	68	Niamey	82	Jdere Bode		
13	Yalogo	27	Debete	41	Beneny kegny	55	Tossaye	69	"W" site	83	Kainji Dam DS		
14	Dagou	28	Iradougou	42	Douna	56	Nantaka	70	Garbé-Kourou	84	Kainji Dam UP		


PRJOET NIGER - HYCOS
TYPOLOGIE DES STATIONS HYDROMETRIQUES
LEGENDE
Stations
Essentiel pour flux internationaux
Esentiel pour Bilan par pays
Importance Secondaire
Fleuve Niger
Limite Bassin
Afrique de l'Ouest
N
Mali
Niger
Tchad
Guinée
Burkina Faso
Benin
Cameroun
0
500
1000 Kilometers

2. Typologie des stations

La liste du tableau A4.1 compte **95 stations** sélectionnées pour le projet, répondant aux critères énumérés ci-dessus. Ces stations sont réparties en trois classes en fonction de leur importance et de leur utilité :

- **La CLASSE 1** qui correspond aux stations essentielles. On y trouve les stations qui contrôlent les flux internationaux en entrée et en sortie des pays. Les stations de références qui possèdent des longues périodes d'observation ainsi que les stations contrôlant le fonctionnement des barrages ayant une incidence régionale.
- **La CLASSE 2** qui correspond aux stations essentielles qui permettent de calculer les principaux bilans d'écoulement au niveau des pays, mais ne présentent pas nécessairement un d'intérêt pour l'établissement des bilans régionaux..
- **La CLASSE 3** qui correspond aux stations d'importance secondaire qui permettent surtout d'affiner les bilans. Elles peuvent aussi correspondre à des besoins de prévision ou des besoins locaux spécifiques pour les pays, mais non essentielles pour la réalisation des produits proposés par le programme Niger-HYCOS

3 - Typologie d'équipements des stations

Equipement de type A

Station standard avec des échelles et un lecteur. Les données sont transmises par la poste ou sont remises aux équipes qui lui rendent visite.

C'est la station standard de base. Les observations sont transmises tous les mois au service gestionnaire par les moyens disponibles localement. Il convient de laisser à l'observateur les cahiers et enveloppes pré-affranchies pour l'année. Cahier d'observations à 3 exemplaires.

Equipement de type B

Station de type A dont l'observateur possède chez lui ou à proximité un accès téléphonique RTC ou GSM

Equipement de type C

Station de type A équipée d'un poste de transmission manuel des données par satellite METEOSAT, ARGOS ou INMARSAT.

Cette station est opérée par un observateur qui possède chez lui un système de saisie des informations de toutes natures qui sont émises régulièrement par un système satellitaire. Ce type de transmission est déjà très utilisé par la météorologie. Un poste complet de ce type a été spécialement conçu à la demande de la FAO pour contrôler l'utilisation des stocks de vivres qui sont distribués sur le terrain. Il permet de s'affranchir des capteurs et évite la plupart des dégradations dues au vandalisme.

Equipement de type D

Station de type A équipée d'un poste de radio BLU

Equipement de type E

Station de type A équipée d'une PCD automatique à transmission METEOSAT.

C'est le type classique d'équipement des installations standard HYCOS à transmission satellite.

Equipement de type F

Station de type A équipée d'une PCD automatique à transmission GSM

Equipement de type G

Station de type A équipée d'un limnigraphe digital de type Nimbus, Orphimède ou autre avec une longue autonomie.

Equipement de type H

Station déjà équipée d'un limnigraphe à flotteur en état et équipée d'un complément d'enregistrement digital de type THALIMEDE.

Equipement de type I

Station sans lecteur équipée d'une PCD avec transmission automatique ARGOS

Ce type de station peut se concevoir dans les régions très isolées quand il n'est pas possible de recruter un observateur sur place. Le risque de vandalisme est important. Il est déconseillé d'installer des PCD très sophistiquées. Dans ce type de situation il est conseillé d'utiliser un équipement du type de la MINI-PCD ARGOS qui garantit plus de 9 mois de communication en mode permanent et plus d'une année en mode intermittent.

En fonction des conditions d'ordre pratique au niveau des sites et/ou de l'importance quelques stations, certains équipements proposés viennent doubler les équipements traditionnels qui sont maintenus en parallèle par sécurité. C'est ainsi qu'on notera des équipements de type **BD**, **DG** et **EB** dans la liste des stations présentées plus haut.

Tableau A4.2 : Coût des équipements de station

Libellé du poste de dépense	Montant Unitaire (F CFA)	Nombre	Montant total en F CFA	Montant total en Euro
Station de type A				
Eléments d'échelles	35 000	3	105 000	*160*
Supports	10 000	3	30 000	*46*
Pluviomètre	50 000	1	50 000	*76*
Divers	20 000	1	20 000	*30*
Sous total A			**205 000**	***313***
Station de type B (Téléphone GSM)				
Acquisition du GSM	100 000	1	100 000	*152*
Alimentation solaire chargeur	100 000	1	100 000	*152*
Accessoires divers	100 000	1	100 000	*152*
Divers	50 000	1	50 000	*76*
Sous total B			**350 000**	***534***
Station de type C (Manuel METEOSAT)				
Poste d'acquisition avec METEOSAT	4 000 000	1	4 000 000	*6 098*
Frais d'installation sur le terrain	300 000	1	300 000	*457*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total C			**4 400 000**	***6 708***
Station de type D (Radio)				
Radio HF	1 000 000	1	1 000 000	*1 524*
Antenne pylônes panneau, batterie	700 000	1	700 000	*1 067*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total D			**1 800 000**	***2 744***
Station de type E (PCD METEOSAT)				
Poste d'acquisition avec METEOSAT	7 000 000	1	7 000 000	*10 671*
Tour support	170 000	1	170 000	*259*
Frais d'installation sur le terrain	300 000	1	300 000	*457*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total E			**7 570 000**	***11 540***
Station de type F (Limni GSM)				
PCD automatique à transmission GSM	4 000 000	1	4 000 000	*6 098*
Tour support	170 000	1	170 000	*259*
Frais d'installation sur le terrain	300 000	1	300 000	*457*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total F			**4 570 000**	***6 967***

Libellé du poste de dépense	Montant Unitaire (F CFA)	Nombre	Montant total en F CFA	Montant total en Euro
Station de type G (limni digital)				
Limnigraphe digital	2 500 000	1	2 500 000	*3 811*
Tour support	170 000	1	170 000	*259*
Frais d'installation sur le terrain	300 000	1	300 000	*457*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total G			**3 070 000**	***4 680***
Station de type H (Thalimedes)				
Limnigraphe Thalimedes	1 000 000	1	1 000 000	*1 524*
Tour support	170 000	0	0	*0*
Frais d'installation sur le terrain	300 000	0	0	*0*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total H			**1 100 000**	***1 677***
Station de type I (Hydro-Argos)				
Balise Hydro-Argos	2 000 000	1	2 000 000	*3 049*
Tour support	170 000	0	0	*0*
Frais d'installation sur le terrain	100 000	1	100 000	*152*
Divers	100 000	1	100 000	*152*
Sous total I			**2 200 000**	***3 354***

6. Normes des stations de mesure Niger-HYCOS

Un des objectifs de cette opération Niger-HYCOS est de garantir la qualité des données sur les stations les plus importantes du bassin du fleuve Niger. La qualité de ces données commence par la qualité des observations. Cette qualité dépend des installations de terrain et du mode de gestion et d'observation. Dans le cadre de ce projet, cette garantie de qualité implique des critères d'installation, de contrôle et d'exploitation similaires pour toutes les stations. Ces critères incluent notamment les spécifications suivantes :

Observateur obligatoire

Quel que soit son niveau d'équipement, chaque station doit avoir un observateur, tant que cela est possible. Si la station est équipée d'une PCD l'observateur assurera en back-up le contrôle des données de base et ses relevés permettront les éventuelles corrections. Il assurera aussi la sécurité des matériels. Actuellement le vol des panneaux solaires est la cause principale de pannes des réseaux télétransmis en Afrique. Le niveau de rémunération de l'observateur doit être convenable pour être suffisamment incitatif. Il doit pouvoir réaliser des observations complémentaires comme la pluviométrie et les éventuels prélèvements d'eau. Il est aussi impératif d'organiser l'envoi fréquent et régulier aux SHN des données de hauteurs d'eau et de pluie, en dehors des tournées de contrôles.

Batteries d'échelles en bon état

La batterie d'échelles est l'élément primordial dans le système. Il est indispensable que ces échelles soient bien calées entre elles et que ce calage reste stable dans le temps. La relation entre les hauteurs lues à l'échelle et celles enregistrées par le capteur peuvent présenter des différences sensibles surtout en crue. En effet le capteur enregistre la pression hydrostatique au dessus de sa prise qui se trouve en général placée au niveau de l'élément d'étiage. En crue les cotes du plan d'eau sont lues sur des éléments d'échelles qui sont disposés sur les berges et parfois éloignés de l'axe principal de l'échelle d'étiage. Pour certaines rivières des différences de plus de 10 cm peuvent être observées entre les lectures d'échelles et le capteur sans que la qualité du capteur soit mise en cause. Dans ce cas, c'est l'indication de la lecture à l'échelle qui doit être retenue puisque c'est elle qui conditionne la transformation en débit.

Pour ces stations, les échelles doivent être bien calées, lisibles et rattachées à une borne repère solide, stable et facile à retrouver, et s'assurer que leur calage actuel correspond bien au calage existant à l'époque de l'exécution des séries de jaugeages de crues.

Bornes de rattachement

Chaque station doit comporter plusieurs bornes de rattachement pour permettre d'effectuer des mesures de contrôles périodiques.

- Borne de calage des échelles.
- Bornes de positionnement de l'axe du profil en travers au niveau des échelles.
- Bornes de positionnement du profil de la section de jaugeages de crues.
- Borne du profil au niveau du seuil de contrôle aval éventuellement.

Toutes ces bornes sont rattachées entre elles et positionnées sur le relevé topographique de la station.

Profils en travers effectués régulièrement

Sur chaque station un certain nombre de relevés topographiques seront à exécuter en début de programme lors de la première tournée de travail. A cette occasion, un profil en travers au niveau des échelles sera réalisé. Si des profils ont été réalisés antérieurement, et que la localisation de leur emplacement est possible, il sera nécessaire d'en réaliser un autre au même emplacement.

Tous ces profils doivent être rattachés à une borne de situation et doivent être exprimés dans un système de rattachement unique.

Site de jaugeages de crues.

Sur ces stations, le site d'exécution des jaugeages de crues doit être maintenu propre et dégagé. Dans la mesure du possible, les accès en véhicule à ce site sont à aménager et à maintenir en état.

Jaugeages aux flotteurs

Pour un certain nombre de stations, difficiles d'accès ou difficiles à jauger en crue, il sera nécessaire de préparer une base de jaugeages au flotteur avec des repères matérialisés sur les deux rives.

Poste pluviométrique

Chaque station doit être équipée d'un pluviomètre dont la lecture sera assurée par l'observateur. Cet appareil doit être géré suivant les normes du Service de la Météorologie du pays. Dans beaucoup de cas, le pluviomètre sera placé dans la concession de l'observateur pour garantir la sécurité de l'appareil. Les données de précipitation doivent être transmises aux SHN au même rythme que les hauteurs d'eau.

Boites à cahiers.

Chaque station sera équipée d'une boite type boite à lettre fixée sur le mur du logement de l'observateur. Cette boite est fermée par un cadenas à lettres ou à chiffres et contient les carnets de relevés de hauteurs d'eau et de pluie en cours. Cela permet aux équipes des SHN de passage de prendre connaissance des relevés, même en l'absence de l'observateur.

Prélèvements d'eau possibles

Sur certaines stations, les observateurs doivent être en mesure d'effectuer des prélèvements d'eau à un rythme défini.

Cahier d'observations standard

Un modèle standard de cahier de relevés de hauteurs d'eau doit être utilisé pour toutes les stations (Modèle "Niger-HYCOS"). Il doit permettre notamment d'inscrire au moins trois lectures par jour avec les heures réelles de la mesure. Ils doivent comporter trois duplicata par mois. Sur ce cahier il doit être prévu l'emplacement du numéro hydrologique de la station.

Entretien des abords

Les abords immédiats des installations doivent être maintenus propres par l'observateur et notamment le site d'installation de la PCD et des capteurs associés.

Dossier de station

Chaque station doit comporter un dossier dans lequel tous les documents relatifs au fonctionnement antérieur et actuel doivent être regroupés. Ce dossier doit notamment comporter les derniers relevés topographiques effectués, ainsi que la fiche complète d'installation de la PCD.

Une fiche signalétique de terrain doit être réalisée pour chaque station. Elle sera emportée en tournée par les équipes qui visiteront la station. Sur cette fiche, on trouvera tous les renseignements nécessaires à la compréhension du fonctionnement hydrologique ainsi que le détail de son équipement. Ce document comprendra aussi la courbe d'étalonnage en cours de validité.

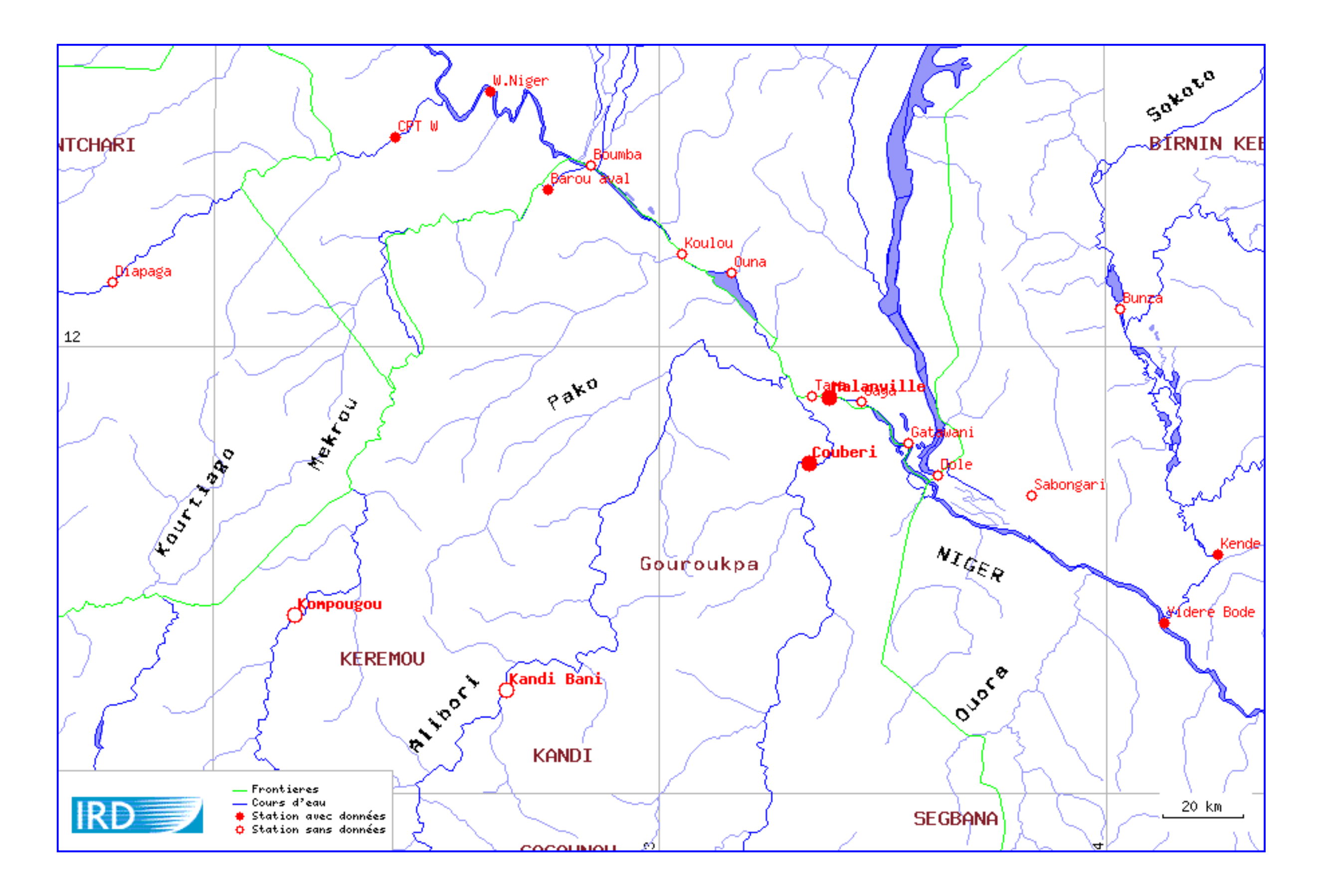
4. DETAILS PAR PAYS

BENIN

La liste des stations hydrométriques du bassin du Niger suivies au Bénin (2% de la superficie totale) compte 07 postes d'observations dont les plus anciennes installées au début des années 1950. Dans l'optique d'accroitre la densité du réseau d'observation, 07 nouvelles stations ont été proposées dans les fiches d'enquête complétées par le Bénin. Sur la base des critères énoncés plus haut, dont en particulier les contraintes budgétaires et l'importance des stations sur le plan régional, les 05 stations du tableau A4.3 ont été retenues.

Tableau A4.3 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Bénin

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	NIGER	MALANVILLE	1000000	11°52	03°23E	1952	E	1
2	ALIBORI	KANDI BANI	**8170**	**11°14**	**02°39E**	1952	G	1
3	MEKROU	KOMPONGOU	5670	11°24	02°11E	1960	G	2
4	SOTA	COUBERI	13410	11°45	03°20E	1953	G	1
5	MEKROU	YAKRIGOUROU	**2570**	10°42	02°01E	Nouvelle station	E	1



Trois parmi les 5 stations retenues participent directement au contrôle des flux d'affluents importants du fleuve Niger. Il a été prévu d'équiper deux stations de PCD à télétransmission pour compléter le dispositif d'annonce de crues au barrage de Kainji. Les autres stations seront équipées de limnigraphes. La station de Malanville

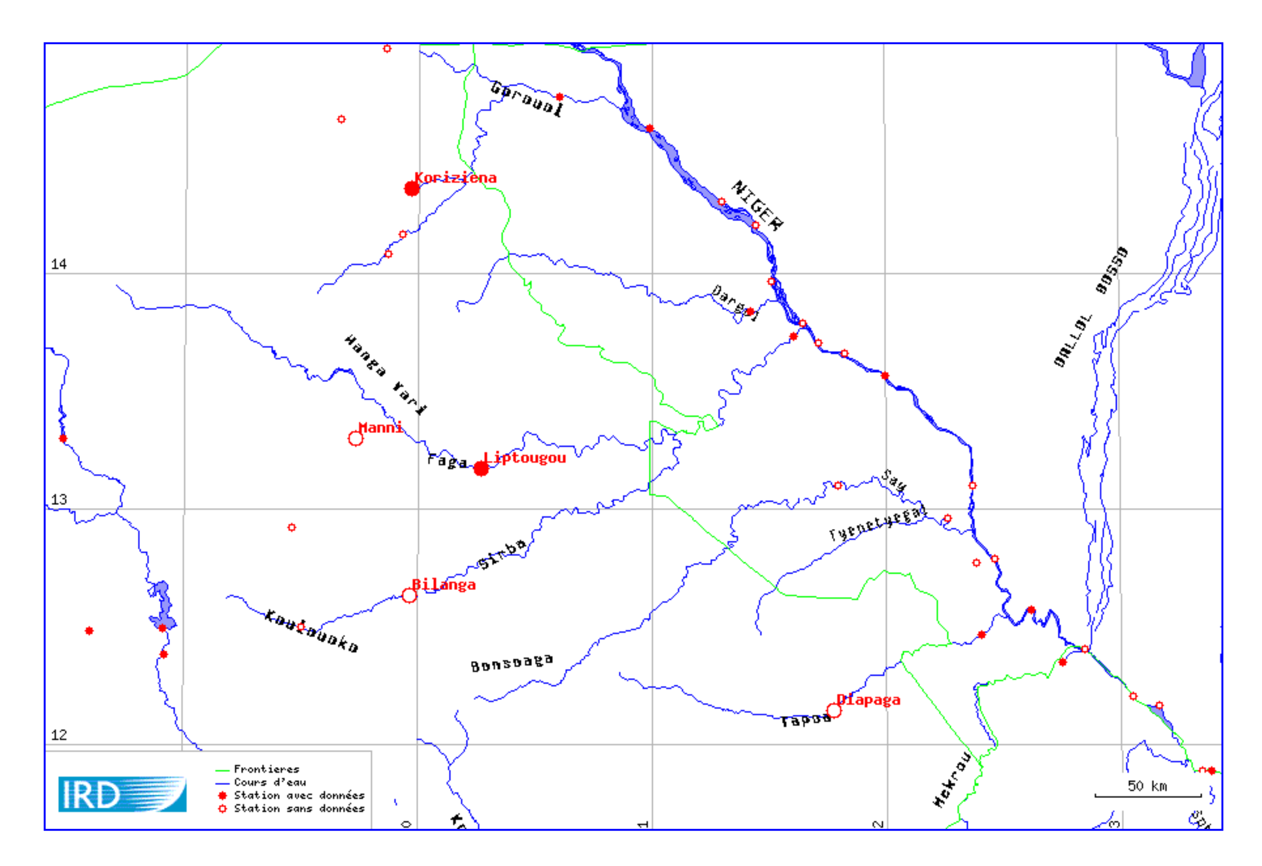
est équipée d'une PCD HN2003 qui devra être réparée et une PCD HN2005 neuve est en attente.

BURKINA FASO

Vingt quatre stations hydrométriques sont suivies au Burkina Faso où la surface du bassin versant contrôlé correspond à 4% de la surface totale du bassin du fleuve Niger. Dix d'entre elles ont été retenues (tableau A4.4) pour faire partie du réseau d'observation du projet Niger-HYCOS.

Tableau A4.4 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Burkina Faso

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Long.	Lat.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	FAGA	LIPTOUGOU	15700	00°16'E	13°11 N	1974	G	1
2	GOROUOL	KORIZIENA	2500	00°20'E	14°22 N	1955	E	1
3	SIRBA	BILANGA	3451	00°02'E	12°38 N	1974	G	1
4	SIRBA	BASSIERI	8000	00°20'E	12°48 N	1979	G	2
5	TAPOA	DIAPAGA	2374	01°47'E	12°07 N	1984	G	1
6	MANNI	MANNI	5000	00°16'E	13°18 N	1973	H	2
7	YALI	SEBBA	2280	00°33'E	13°26 N	1981	H	1
8	TOGA	YALOGO	8450	00°14'E	13°35 N	1982	G	2
9	BONSOAGA	DAGOU	5892	00°11'E	14°22 N	1986	H	1
10	GOUDEBO	FALAGOUNTOU	3725	00°11'E	14°22 N	1987	H	1



Sur les 10 stations retenues 3 participent directement au contrôle des flux d'affluents importants du fleuve Niger. Les autres stations sont situées sur des sites importants permettant de mieux prévoir les crues de l'ensemble des affluents rive droite. Cinq stations sont situées sur des barrages. Il a été prévu de maintenir une seule station de PCD à télétransmission Koriziena sur le Gorouol qui est équipée d'une PCD HN2003 qui est actuellement en panne. Cinq stations seront équipées de limingraphe digital alors que les quatre autres seront équipées de limnigraphes à flotteur doté d'un système d'enregistrement digital de type Thalimède

CAMEROUN

Au Cameroun, le bassin du fleuve Niger (4% de la surface totale) se subdivise en deux entités aux caractéristiques hydrologiques bien distinctes. Le bassin de la Bénoué dans la région tropicale sèche du Nord et ceux de la Donga et de la Katsena, beaucoup plus humides, dans le Sud. Une dizaine de stations hydrométriques ont été contrôlées dans le bassin de la Bénoué et deux stations seulement dans les deux bassins de la partie Sud. Huit stations (5 dans le bassin de la Bénoué et 3 dans le Sud) ont été retenues (tableau A4.5) pour faire partie du réseau d'observation du projet Niger-HYCOS.

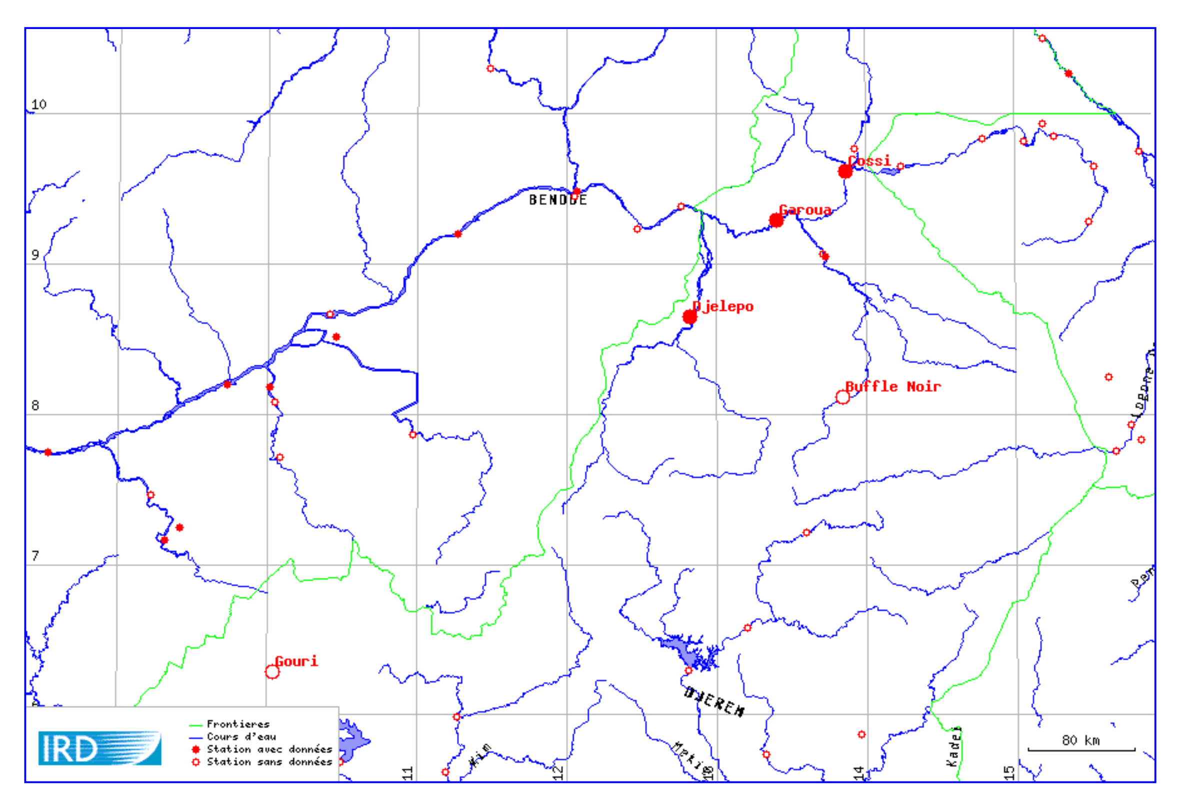


Tableau A4.5 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Cameroun

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	BENOUE	Lagdo Gounougou	30650	09°03	13°41E	1950	EF	1
2	BENOUE	Grand Capitaine	3220	08°06	13°50E	1955	E	2
3	BENOUE	GAROUA	60500	09°17	13°24E	1930	EF	1
4	FARO	DJALINGO	24000	08°39	12°49E	1965	E	1
5	MAYO-KEBI	COSSI	25000	09°37	13°52E	1955	E	2
6	METCHEM	GOURI	2116	06°17	10°02E	1965	E	1
7	DONGA	Abong	?	?	?	Nouvelle station	G	3
8	KATSENA ALA	Edong	?	?	?	Nouvelle station	E	3

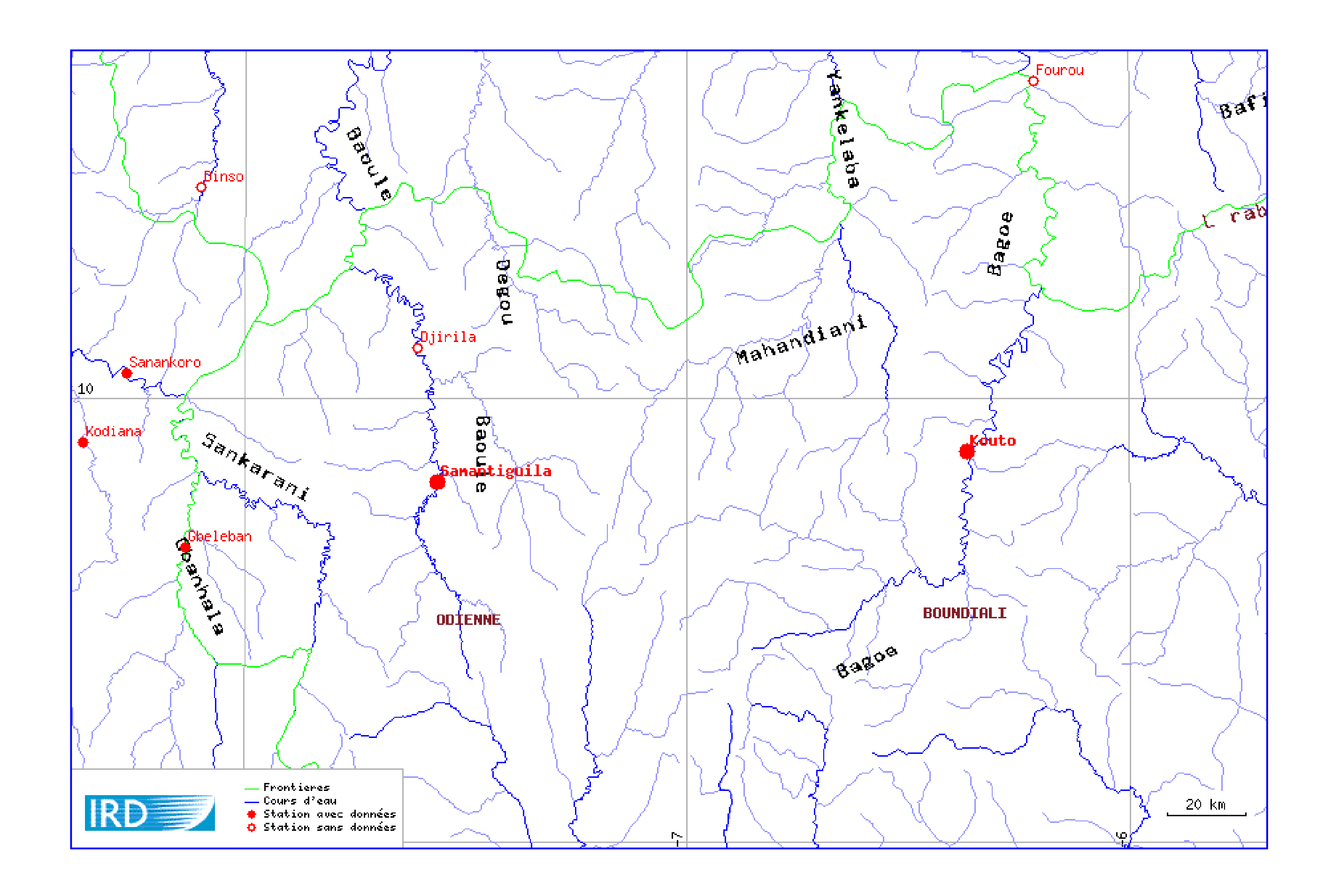
Les 5 PCD déjà installées sur les stations du bassin de la Bénoué seront maintenues. Un système de secours est prévu par téléphone en cas de panne des PCD de Garoua et de Lagdo Gounougou qui jouent un rôle important pour la gestion des voies navigables de la Bénoué et la gestion du barrage hydroélectrique de Lagdo. En dépit de la faible surface des bassins contrôlés par les stations de la partie Sud, le volume de leurs apports en eau est considérable. Deux nouvelles PCD acquises sur les fonds propres du Cameroun seront installées sur deux stations de cette partie du bassin alors que la dernière sera équipée d'un limnigraphe digital.

COTE D'IVOIRE

Cinq stations (tableau A4.6) sont proposées en Côte d'Ivoire (1,5% de la superficie totale du bassin du Niger) pour le programme Niger-HYCOS. Elles se situent sur les hauts bassins du Sankarani et du Bani. Deux PCD disponibles en Côte d'Ivoire, mais non encore installées, équiperont les stations de Kouto sur le Bagoue et celle de Samantiguila sur le Baoulé. Les trois autres stations seront équipées de batterie d'échelles suivies par des observateurs dotés de matériel de transmission par GSM.

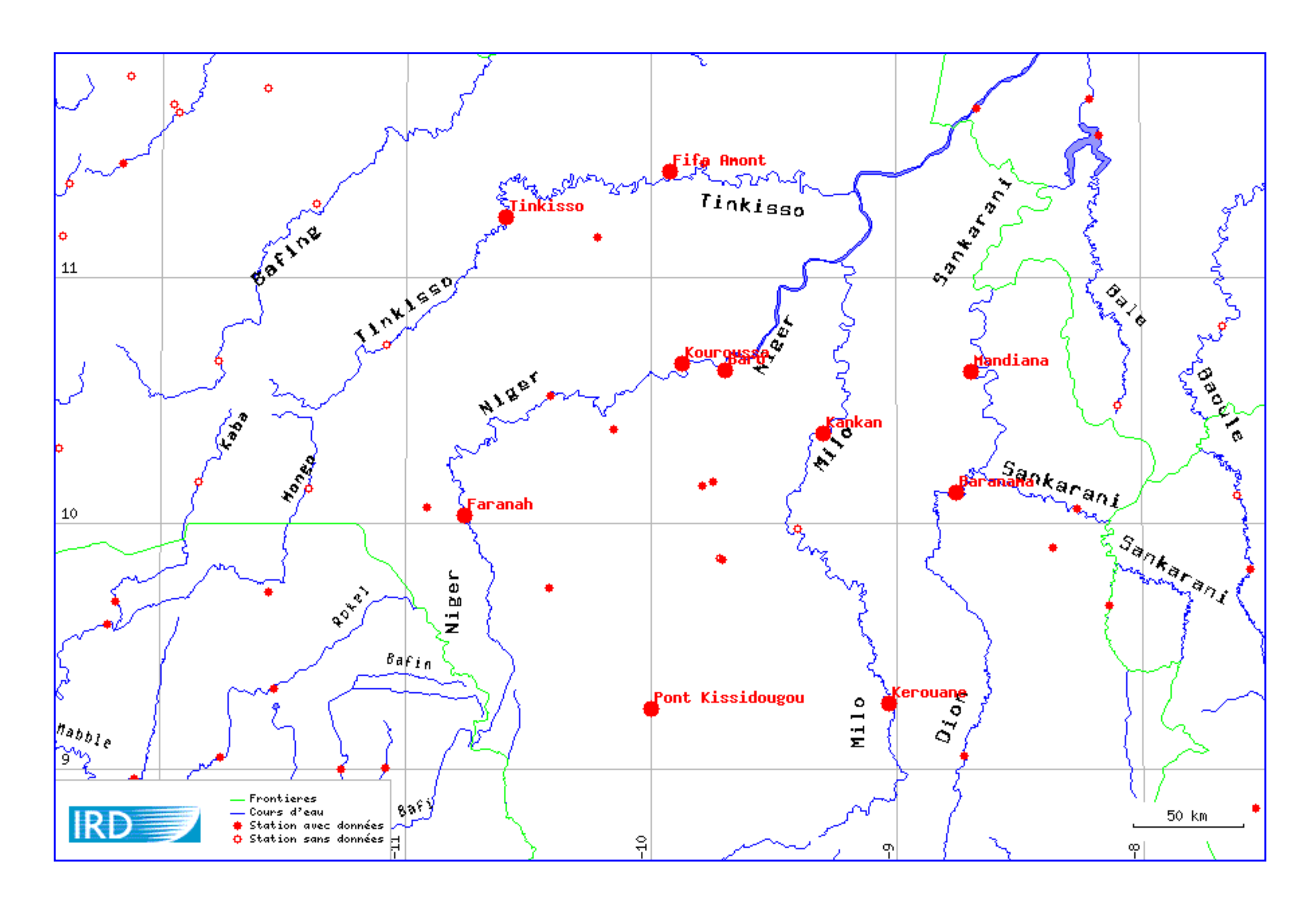
Tableau A4.6 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS en Côte d'Ivoire

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	BAGOUE	KOUTO	4740	09°52	06°21W	1960	E	**1**
2	BANIFING	ZIEMOUGOULA	990	09°55	07°26W	1962	B	**2**
3	BAOULE	SAMANTIGUILA	1813	09°48	07°33W	1983	E	**2**
4	KANKELEBA	DEBETE	5550	10°39	06°38W	1975	B	**2**
5	KOUROUKELE	IRADOUGOU	1990	09°42	07°48W	1962	B	**2**



GUINEE

Dans le cadre de ce programme le service hydrologique national la DNH doit être doté d'un nouveau programme informatique de gestion. La gestion des stations du bassin du Niger s'effectue à partir des Centres Régionaux de Kankan et de Faranah. Depuis près de 20 années, les équipes de ces deux centres ont été prises en charges par le programme OMS de lutte contre l'Onchocercose. Ce programme s'est terminé à la fin de l'année 2002. Le programme Niger-HYCOS devrait aider la DNH à poursuivre la gestion des principales stations du bassin du Niger dans de bonnes conditions. Pour mener à bien cet objectif, il est indispensable de maintenir le centre de traitement Niger-HYCOS de Guinée à Kankan, comme c'était le cas pour l'OMS Oncho. Il conviendra de renforcer les moyens de travail des hydrologues de Faranah et Kankan en les dotant de moyens d'intervention autonomes.



Certaines stations de cette partie du bassin du Niger sont déjà équipées de PCD à transmission METEOSAT, acquises dans le cadre du programme GIRENS (ex-GHENIS). Ces équipements répondent aux normes HYCOS. Des synergies avec ce projet sont à rechercher afin de profiter de ses observations quand ses équipements sont installés sur un site retenu pour Niger-HYCOS.

Douze stations sont proposées pour ce pays. Elles sont réparties sur l'ensemble des principaux affluents qui forment le haut bassin du fleuve. A partir des données de ces stations, il est possible d'établir les bilans de production hydraulique du haut bassin et de prévoir l'importance des crues avec un maximum de temps de recul. Certaine de ces stations ont des périodes d'observation de plus de 40 années, comme Faranah.

Les hydrobiologistes de l'université de Kankan pourraient judicieusement être associés à ce programme, compte tenu de leur intérêt pour les données de débit et de qualité de tous les cours d'eaux de cette région

Les stations situées sur le Dion et le Sankarani sont placées en amont du barrage de Sélingué. Il est important de les conserver et de les équiper en moyens de télétransmission pour permettre une meilleure gestion et prévision des apports au barrage.

Tableau A4.7 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS en Guinée

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	DION	BARANAMA	5 900	10°07N	08°45W	1970	D	2
2	MILO	KANKAN	9 900	10° 23N	09° 18W	1946	BD	1
3	MILO	KEROUANE		09°16N	09°01W	1970	G	2
4	NIANDAN	BARO	12 600	10°37N	09°42W	1947	E	1
5	NIGER	FARANAH	3 180	10°01N	10°45W	1955	E	1
6	NIGER	KOUROUSSA	18 000	10°39N	09°52W	1947	E	1
7	SANKARANI	MANDIANA	21 900	10°37N	08°41W	1954	D	1
8	SANKARANI	SANANKORO	7 000	10°03N	08°16W	1984	A	2
9	TINKISSO	FIFA	15120	11°26N	09°45W	1970	DG	1
10	TINKISSO	TINKISSO	6 400	11°14N	10°35W	1955	DG	1
11	NIANDAN	KISSIDOUGOU						2
12	NIGER	SIGUIRI		11°26N	09°10W			1

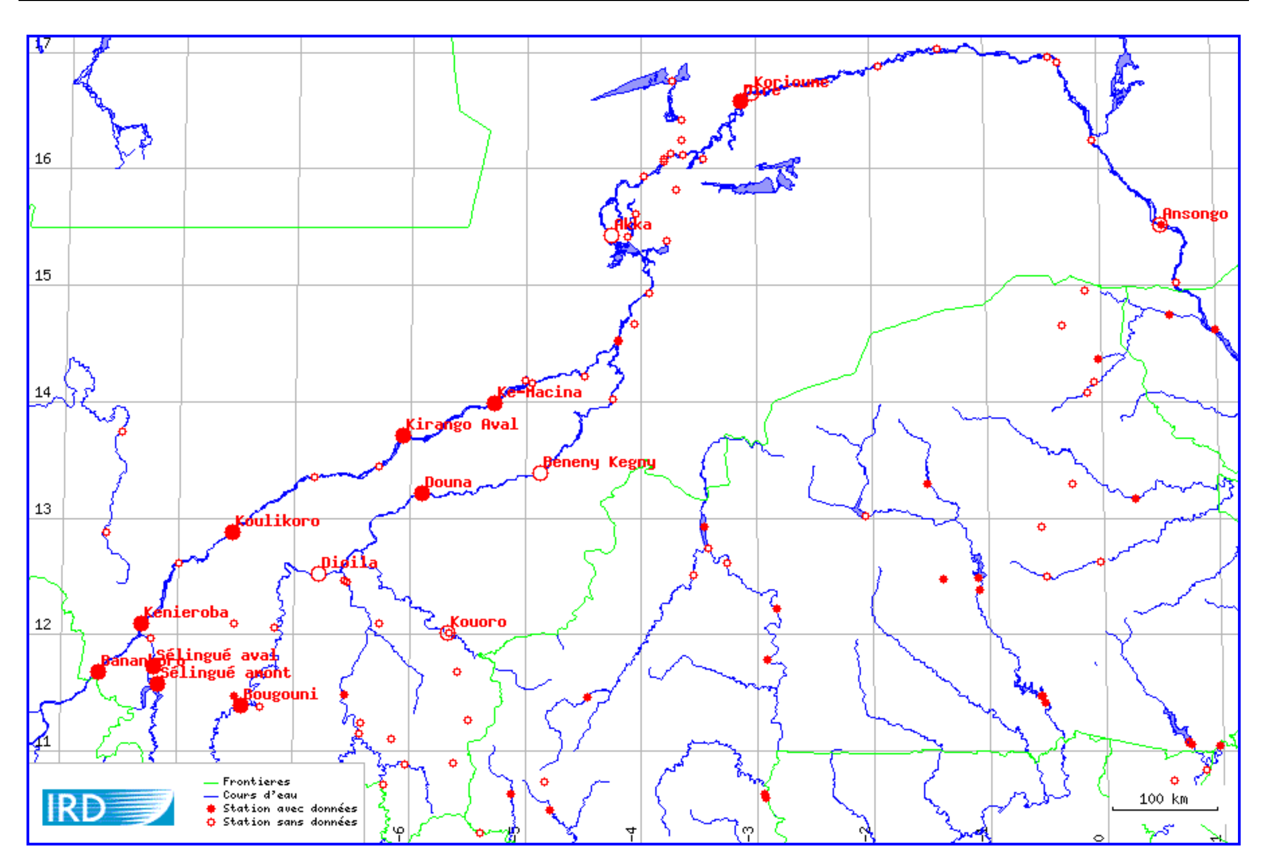
Des PCD de type GHENIS doivent pouvoir être réhabilitées. Une PCD de type HN2003 est à réparer. Il est prévu d’équiper 6 stations de radio. Trois limnigraphes digitaux sont aussi prévus pour garantir l’enregistrement des hauteurs d’eau sur des sites importants.

MALI

Pour les besoins de Niger-HYCOS, 20 stations ont été retenues au Mali . Ces stations font toutes partie du réseau de la DNH et sont suivies dans le cadre du programme HYDRONIGER depuis 1983. Certaines ont été équipées depuis 2001 de PCD à transmission METEOSAT dans le cadre du réseau GIRENS. Comme en Guinée, des synergies avec ce projet sont à rechercher afin de profiter de ses observations quand ses équipements sont installés sur des sites retenus pour Niger-HYCOS.

Tableau A4.8 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Mali

N°	**Rivière**	**Stations**	**Surface bassin** (km²)	**Lat.**	**Long.**	**Début des observations**	**Equipement prévu**	**Classe**
1	BAGOE	PANKOUROU	31800	11°27N	06°33W	1956	D	3
2	BANI	BENENY KEGNY	116000	13°23'N	04°55'W	1951	E	3
3	BANI	DOUNA	101600	13°13'N	05°54'W	1922	E	1
4	BANIFING	KOUORO	14300	12°01'N	05°41'W	1957	E	2
5	BAOULE	BOUGOUNI	15700	11°24'N	07°27'W	1956	DB	2
6	BAOULE	DIOILA	32500	12°31'N	06°48'W	1953	DB	3
7	ISABER	AKKA	307000	15°24'N	04°14'W	**1955**	E	2
8	NIGER	ANSONGO	566000	15°40'N	00°30'E	**1950**	E	1
9	NIGER	BANANKORO	70740	11°41'N	08°41'W	1967	E	1
10	NIGER	DIRE	340000	16°16'N	03°23'W	1924	E	1
11	NIGER	KE MACINA	147000	13°57'N	05°22'W	1953	E	2
12	NIGER	KENIEROBA	130000	12°06'N	08°19'W	**1953**	DB	1
13	NIGER	KIRANGO	137000	13°43'N	06°03'W	1925	D	2
14	NIGER	KORIOUME	370000	16°40'N	03°02'W	1963	B	2
15	NIGER	KOULIKORO	120000	12°52'N	07°33'W	1907	DB	1
16	NIGER	TOSSAYE	438000	16°56'N	00°35'W	1954	E	1
17	NIGER	NANTAKA	281600	14°32'N	04°13'W	1943	E	2
18	SANKARANI	SELINGUE Barrag	**34200**	11°36'N	08°10'W	**1982**	DB	1
19	SANKARANI	SELINGUE AVAL	34200	11°35'N	08°10'W	1964	E	1
20	TANANKA	GOUNDAM		16°25N	03°39W		D	3



Certaines de ces stations jouent un rôle capital au niveau du contrôle des flux internationaux comme Banankoro qui contrôle les apports de Guinée et Ansongo qui contrôle les sorties du Mali vers le Niger.

10 stations sont situées sur le cours principal du fleuve Niger, et 5 sur le Bani ; la gestion des ouvrages et prises d'eau impose un retour quotidien des données de nombreuses stations. Actuellement **6** stations sont équipées de radios, et 6 ont été dotées de nouvelles PCD HN2005.

Un certain nombre d'anciennes PCD GHENIS devraient être réparables et pourraient venir compléter le dispositif de transmission.

Actuellement au Mali les données de 13 stations du bassin du Niger sont transmises quotidiennement à la DNH. Les équipements du programme Niger-HYCOS viendront renforcer et compléter ce réseau déjà opérationnel.

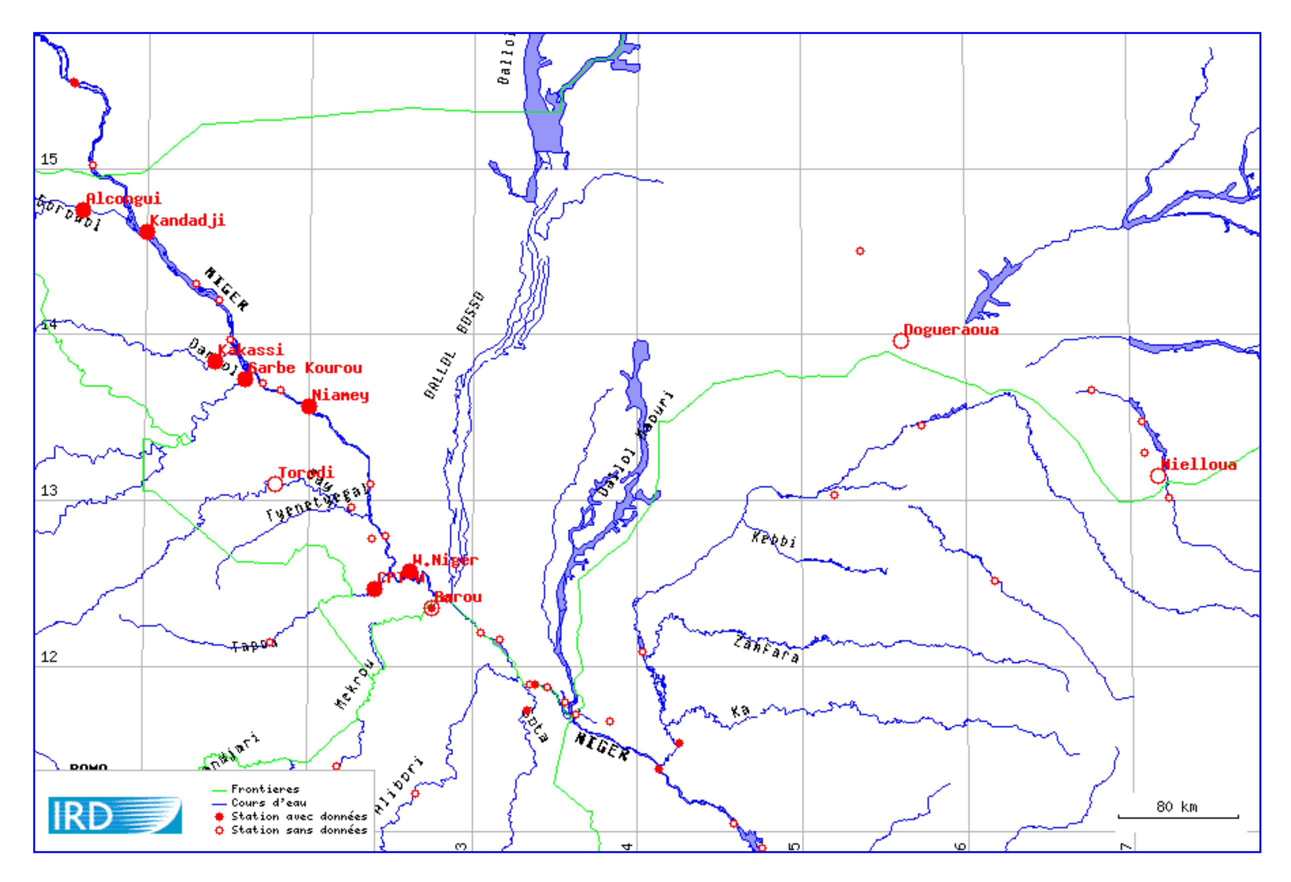
Il est impératif de prévoir des dispositifs de transmission des données très fiables sur les stations qui permettent de prévoir l'évolution des crues dans cette partie du bassin. Un doublement des systèmes de transmission des données en cas de panne du système principal est à envisager sur les stations-clefs.

NIGER

Comme le montre le tableau ci-dessous, 11 stations ont été retenues au Niger pour le projet Niger-HYCOS. Les stations situées sur les affluents de la rive droite permettent de mieux cerner le bilan des apports au fleuve Niger, mais ont surtout un intérêt national.

Tableau A4.9 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Niger

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	DARGOL	KAKASSI	6940	13°50N	01°25E	1956	A	2
2	GOROUBI	TORODI	9625			1978	A	2
3	GOROUOL	ALCONGUI	44 855	14°45N	00°36E	1957	A	2
4	GOULBI MARADI	NIELLOUA	4 800	13°09N	07°13E	1957	A	3
5	MAGGIA	DOGUERAOUA	1 393	13°58N	05°37E	1979	A	3
6	MEKROU	BAROU	10 500	12°21N	02°45E	1961	E	2
7	NIGER	KANDADJI	600 000	14°37N	00°59E	1975	E	1
8	NIGER	NIAMEY	700 000	13°31N	02°05E	1928	E	1
9	NIGER	W NIGER	732 000	12°35N	02°37E	1961	E	2
10	SIRBA	GARBE-KOUROU	38 750	13°44N	01°37E	1956	E	2
11	TAPOA	CPMENT W	5330	12°28N	02025E	1963	A	2



Trois stations sont directement situées sur le cours principal du fleuve Niger alors que six autres permettent de contrôler les apports des principaux affluents de la rive droite.

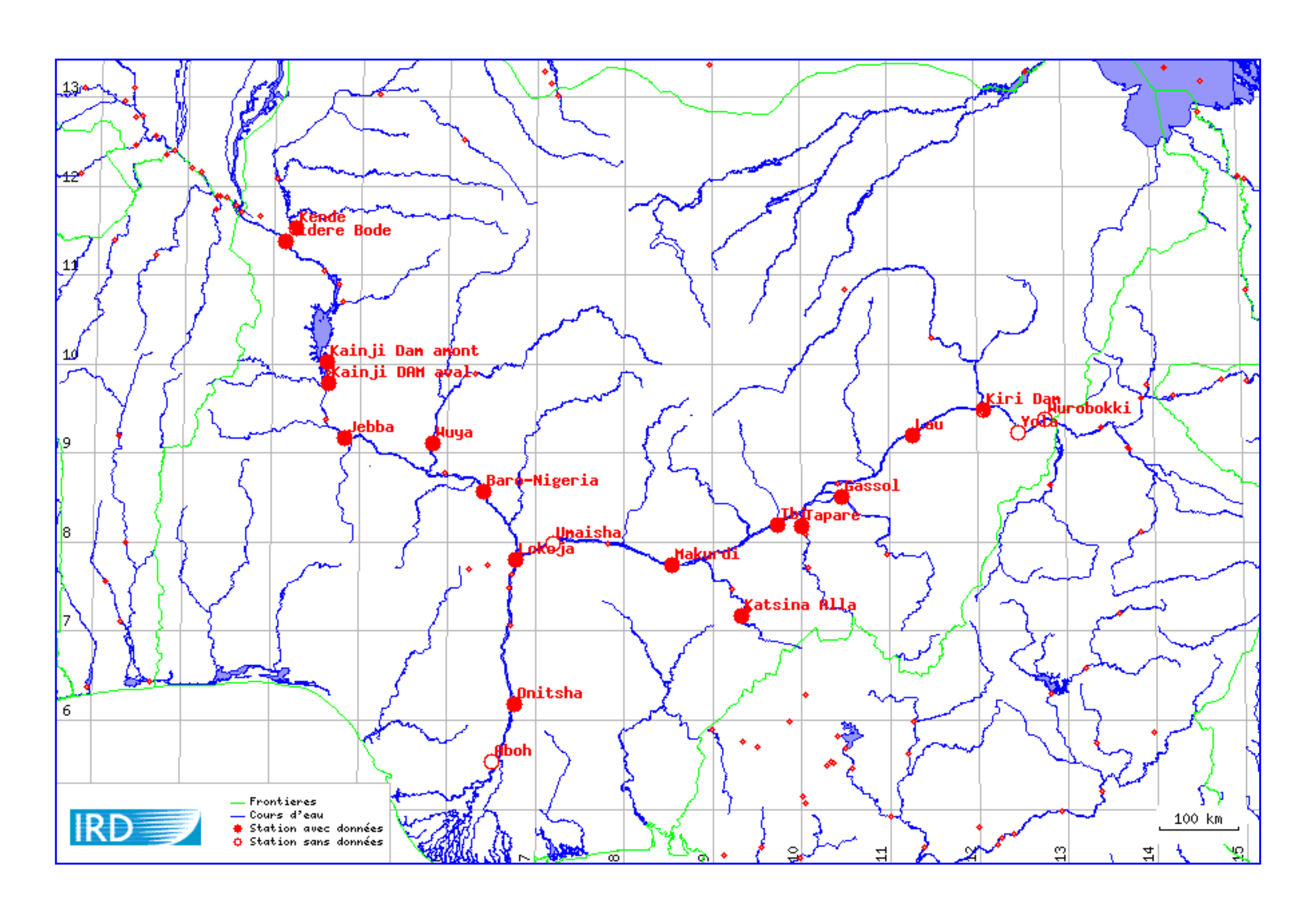
Trois stations sont équipées de PCD HN2003 qui sont en panne. Il reste deux PCD HN2005 neuves à installer.

NIGERIA

Dix neuf stations ont été retenues au Nigeria pour faire partie du réseau d'observation de Niger-HYCOS.

Tableau A4.10 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Nigeria

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	BENUE	IBI		08°12N	09°44E			**2**
2	BENUE	LAU		09°12N	11016E			2
3	BENUE	MAKURDI	305 500	07°45N	08°32E	1955	EB	1
4	BENUE	UMAISHA	335 000	07°59N	07°12E	1955	B	1
5	CONGOLA	KIRI DAM		09°22N	12°00E		A	2
6	DONGA	TAPORE		08°10N	10°00E		A	2
7	KADUNA	WUYA		09°12N	05°52E	1986	A	2
8	KATSINA-ALA	KATSINA-ALA	59180	07°10N	09°19E	1955	B	2
9	NIGER	BARO	16700	08°35N	06°35	1914	E	2
10	NIGER	JEBBA	730300	09°09N	04°50E	1914	B	2
11	NIGER	JIDERE BODE	631900	11°23N	04°07E	1986	E	1
12	NIGER	KAINJI AVAL		09°47N	04°37E		B	1
13	NIGER	KAINJI DAM	569800	09°35N	06°23E	1986	EB	1
14	SOKOTO	KENDE		12°29N	04°12E		E	1
15	NIGER	LOKOJA	1089000	07°48N	06°46E	1914	EB	1
16	NIGER	ONITSHA	1100800	06°11N	06°46E	1955	EB	1
17	BENUE	WURO BOKKI	1037000	09°23N	12°46N	1954	E	2
18	TARABA	GASSOL	1780	08°31N	10°27E	1955	A	2
19	BENUE	YOLA		09°18N	12°28E	1914	B	1



Sur les 19 stations retenues 7 sont situées sur le cours principal du fleuve Niger et 6 sur la Bénoué. Un certain nombre de ces stations ont été équipées de PCD nouvelles courant 2002 dans le cadre du programme HYDRONIGER. Deux autres ont été équipées en 2003 et six PCD sont disponibles pour une installation prévue en 2005.

Stations équipées de PCD HN2003

Jidere-Bode

Lokoja

Stations sur lesquelles des PCD2005 disponibles devront être installées :

Makurdi

Baro

Kainji Dam

Kende

Onitsha

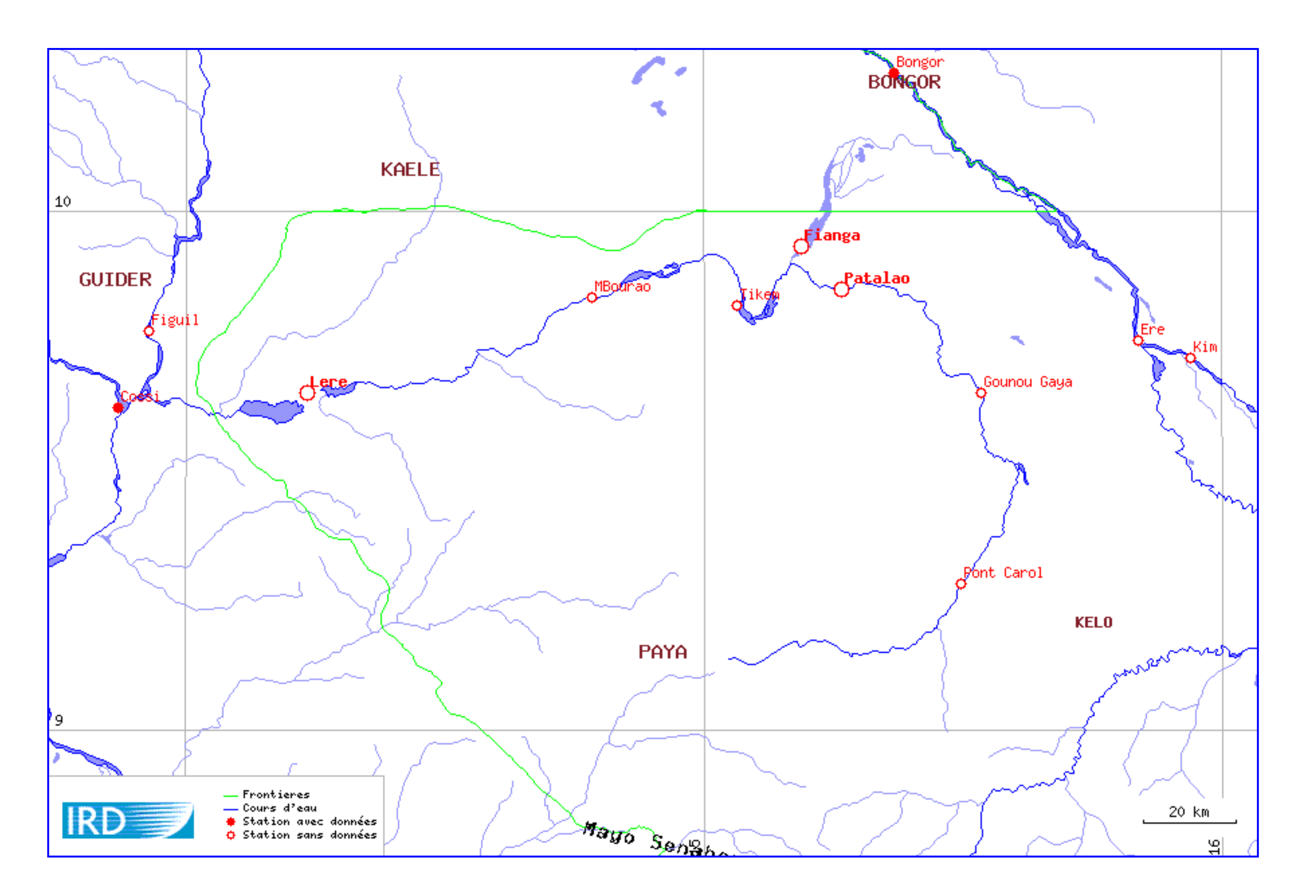
Wuro Bokki

TCHAD

Le bassin du fleuve Niger sur le territoire Tchadien représente 1% de la surface active du bassin. Il est constitué en majorité par le haut bassin du Mayo-Kébi. Cinq stations ont été retenues dans le cadre du projet Niger-HYCOS dont une équipée de PCD télétransmise.

Tableau A4.11 : Stations hydrométriques du projet Niger-HYCOS au Tchad

N°	Rivière	Stations	Surface bassin (km²)	Lat.	Long.	Début des observations	Equipement prévu	Classe
1	MAYO KEBI	LAC LERE	19 210	09°64N	14°21E	1955	E	1
2	KABIA	PATALAO	6 040	09°85N	15°26E	1949	B	3
3	MAYO KEBI	FOULAMBARE		09°62N	14°03E		B	1
4	MAYO BINDER	ZALBI		09°71N	14°09E		B	3
5	FIANGA	LAC FIANGA		09°94N	15°18E	1948	B	3



Une station Patalao est équipée d'une PCD de type HN2003 qui est en panne. Il semble que les autres stations sont situées dans des zones de réception GSM. De ce fait les transmissions des données de ces stations s'effectueront par téléphone. Sur les autres stations il est prévu des équipements de type limnigraphe digital.

ANNEXE 5

PROGRAMME DE FORMATION



PROGRAMME DE FORMATION

1. Objectif général

Le programme de formation proposé dans le cadre de Niger-HYCOS vise à mettre en place une structure de formation permanente en hydrologie opérationnelle dans la région. Le programme proposé doit permettre la mise en œuvre de tous les modules définis, la formation des formateurs et la réalisation des premiers stages par les formateurs.

Ces stages sont proposés aux cadres et agents des Services Hydrologiques Nationaux participants au programme Niger-HYCOS. Ces stages sont proposés sous forme de modules. Certains s'adressent aux agents chargés des mesures hydrologiques de terrain ainsi que des travaux courants de dépouillement des mesures. D'autres intéressent les techniciens supérieurs et les ingénieurs en abordant des sujets relatifs à la gestion des réseaux et au traitement avancé des données.

Ce plan de formation est présenté sous forme de modules indépendants, qui seront organisés au niveau régional ou sous-régional. Ils comportent des enseignements théoriques et des travaux pratiques d'application mis en oeuvre directement sur le terrain. Les modules de formation qui s'adressent aux hydrométristes de terrain seront d'abord suivis par de futurs formateurs, qui auront à les organiser par la suite dans leurs services. Chaque module fait l'objet d'une documentation complète relative aux cours théoriques et exposés ainsi que tous les imprimés indispensables à la mise en œuvre des mesures et contrôles, tels qu'ils ont été enseignés.

Ces modules de formation pourront être réalisés soit au CRP soit dans un des pays participant au programme Niger-HYCOS.

La durée moyenne d'un module est de 6 jours pour une participation de 12 stagiaires.

2. Les modules proposés

N°1 LIMNIMETRIE

N°2 TOPOGRAPHIE

N°3 MESURES DES DEBITS

N°4 COURBES D'ETALONNAGES

N°5 JAUGEAGES ADCP

N°6 INITIATION A L'ELECTRONIQUE

N°7 INSTALLATION ET GESTION DES PCD ELECTRONIQUES A TELETRANSMISSION

N°8 EXPERTISE HYDROLOGIQUE

N°9 GESTION DE BASES DE DONNEES ET CHAINE DE TRAITEMENT HYDROLOGIQUE.

N°10 LA GESTION INTEGREE DE L'EAU A L'ECHELLE NATIONALE ET REGIONALE

N°11 OPERATION ET MAINTENANCE D'UN SITE WEB

Module n°12 : Modélisation hydrologique

Un douzième module (Modélisation hydrologique), qui ne figurait pas dans le document de projet provisoire daté de l'année 2003, est proposé. Les modalités d'organisation de ce nouveau module prévoient d'accueillir un stagiaire par pays au Centre Régional AGRHYMET pour un séjour de formation d'un mois. Le coût de sa réalisation est estimé à 18.000 Euros pour l'ensemble des 09 pays. Son contenu vise les objectifs suivants :

- Contribuer à la production des nouveaux produits hydrologiques pour le besoin du suivi hydrologique dans le bassin par l'utilisation des modèles hydrologiques et plus particulièrement par l'adaptation du modèle hydrologique **GeoSFM** sur certaines parties du bassin.

- Contribuer à étoffer sur le bassin du Niger, les modèles de prévision saisonnière des écoulements afin d'être intégrés au système d'alerte sur le bassin.

3. Contenu des 11 autres modules de formation

Module n°1 LIMNIMETRIE

Rôle d'une station limnimétrique
Différents types de stations
Notions de biefs et de seuils de contrôle
Critères de choix d'une station limnimétrique
Recherche de sites de station limnimétrique
Détermination de la cote maximum
Installation d'une station
Croquis et plans à main levée d'une station
La norme AOC-HYCOS

Module n°2 TOPOGRAPHIE

Principes généraux de la topographie utilisée en hydrologie.
Utilisation des différents types de niveaux et matériels nouveaux.
Utilisation des différents carnets de topographie
Exercice de lecture rapide et précise de la mire
Cheminement et fermeture
Contrôle de calage des échelles
Exécution de profil en travers
Exécution de profils en long
Nivellement de laisses de crues
Levé topographique d'une station
Restitution graphique des mesures de terrain manuelle et informatique

Module 3 MESURES DES DEBITS

Les jaugeages au moulinet hydrométrique
Jaugeages de crues au bateau
Jaugeages d'étiages:
Jaugeages à la cyclopotence et téléphérique
Dépouillement des jaugeages.
Dépouillement manuel graphique
Dépouillement automatique
Jaugeages aux flotteurs
Jaugeages d'étiages
Jaugeages de crues

Principes
Méthode d'exécution
Dépouillement graphique
Méthodes directes
Jaugeage avec une ADCP
Recherche du niveau maximum de crue et calcul du débit à partir des paramètres de terrain.
Emploi de la formule de Manning Strickler
Construction de courbe d'étalonnage théorique.

Module n°4 COURBES D'ETALONNAGES

Construction de courbes d'étalonnages avec des jaugeages.
Recherche et analyse sur le terrain des différentes caractéristiques hydrauliques d'une station hydrométrique
Critique d'une série de relevés de hauteurs d'eau d'une station
Critique d'une série de jaugeages
Revalorisation des données anciennes
Méthodes de Contrôle des valeurs des débits moyens entre stations

Module n°5 JAUGEAGES ADCP

Présentation de la méthode, limites d'utilisation
Présentation du matériel
Différents modes d'installation
Initialisation
Mise en œuvre
Interprétation des images sur le terrain
Récupération des données de terrain
Travail sur les données au bureau

Module n°6 INITIATION A L'ELECTRONIQUE

Notions de bases d'électricité et d'électronique
Langage binaire
Présentation des principaux composants
Alimentations solaires
Principes et fonctionnement des capteurs
Programmation des centrales d'acquisition
Travaux pratiques et réparations courantes

Module n°7 INSTALLATION ET GESTION DES PCD ELECTRONIQUES A TELETRANSMISSION

Principe de fonctionnement
Rappel des notions de bases en électricité avec travaux pratiques et mesures
Démontage et remontage complet d'un appareil
Contrôle des émetteurs et paramétrages
Recherche des pannes et dépannage
Choix du site d'installation
Installation des appareils sur le terrain
Présentation et utilisation des fiches de gestion de terrain
Dépouillement des cartes mémoires et restitution des données
Initiation à la gestion et au suivi du matériel et des composants

Module n°8 EXPERTISE HYDROLOGIQUE

Architecture des réseaux
Règles de gestion d'un réseau hydrométrique simple
Règles de gestion d'un réseau télétransmis

Optimisation de réseaux
La valorisation des données de réseau
Organisation d'un service Hydrologique

Module n°9 GESTION DES BASES DE DONNEES ET INFORMATIQUE

Notions de bases de données
Organisation des bases de données hydrologiques classiques
Organisation des serveurs hydrologiques type WISE-HYDRO
Formation d'administrateurs de chaîne de traitement hydrologique
Utilisation des logiciels de statistiques hydrologiques.

Module n°10 GESTION INTEGREE DE L'EAU AUX ECHELLES NATIONALE ET REGIONALE

Ressources en eau et développement
Ressources en eau et santé
Planification
Aspects juridiques de la gestion des ressources en eau transfrontalières

Module n°11 OPERATION ET MAINTENANCE D'UN SITE WEB

Utilisation d'un éditeur de pages web
Modification de pages existantes
Création de nouvelles pages
Exploitation des statistiques

Pour des raisons d'ordre budgétaire, il a été procédé au regroupement des modules de formation initialement prévus afin de permettre l'organisation d'un maximum d'enseignements sur la base du financement disponible. Le regroupement se présente tels qu'indiquer dans le tableau suivant qui précise également les institutions qui devront assurer les différentes formations.

Tableau de regroupement des précédents modules et institutions qui assurent la formation

REGROUPEMENT	DESIGNATION	INSTITUTION EN CHARGE DE LA FORMATION
M1 = 1 et 2	LIMNUMETRIE ET TOPOGRAPHIE	IRD
M2 = 3 et 5	DEBIMETRIE A L'ADCP ET AU MOULINET	IRD
M3 = 4	COURBES D'ETALONNAGE	AGRHYMET
M4 = 6 et 7	INSTALATION ET GESTION DES PCD ET ELECTRONIQUE	AGRHYMET
M5 = 9	GESTION DES DONNEES PAR HYDROMET	IRD
M6 = 8 et 10	EXPERTISE HYDROLOGIQUE ET GIRE	AGRHYMET
M7 = 11	MAINTENACE WEB ET DEVELOPPEMENT DES PRODUITS HYDROLOGIQUES	ABN
M8	MODELISATION HYDROLOGIQUE	AGRHYMET

4. Organisation Pratique

Généralités

Les modules sont indépendants les uns des autres. Les sessions de formation sont organisées à Niamey au Niger ou éventuellement dans les pays du programme. Pour certains modules de terrain il est indispensable de disposer à proximité du lieu du stage des conditions de mesures hydrologiques et des sites faciles d'accès. Les stages de mesures de crues sont à organiser en période de crues. Le matériel devant être utilisé doit être en bon

état de fonctionnement. Une dotation budgétaire est prévue dans le budget du CRP pour son acquisition. Pour les modules plus théoriques, les critères de choix du lieu de la formation peuvent être plus souples mais les compétences et le matériel disponible doivent rester les critères prioritaires. Les modules sur les bases de données et la gestion de réseaux doivent être organisés dans des pays où les services hydrologiques sont bien organisés et possèdent des équipements informatiques performants.

Dès que les premiers stages de formation de formateurs auront été réalisés, ces derniers pourront commencer l'organisation des premiers stages dans leurs pays respectifs.

Les formations doivent être dispensées dès le démarrage du programme Niger-HYCOS et doivent être synchronisées avec l'avancement du programme. Les modules de limnimétrie et topographie ainsi que celui relatif aux mesures des débits seront organisés en premier pour s'assurer que les travaux de réhabilitation des stations et l'exécution des mesures sur le terrain soient réalisés correctement.

Encadrement des stages

- **Formation des formateurs**

  La direction du stage doit être assurée par un spécialiste (possibilité de recourir à un consultant). Si l'équipe d'organisation ne réside pas dans le pays où se déroule la formation, elle devra arriver une semaine avant le stage pour préparer les diverses activités et pratiquer des reconnaissances de terrain si nécessaire.

  Les stagiaires, qui seront les futurs formateurs nationaux (1 pour chaque pays), doivent être choisis parmi les agents qui ont déjà une expérience dans le domaine du module choisi.

- **Stages dans les pays**

  Chaque stagiaire rentrera dans son pays avec tous les éléments pédagogiques lui permettant d'organiser rapidement un stage de formation concernant le module pour lequel il a été formé. Ces stages de formation devront en priorité être suivis par les agents qui seront appelés à travailler sur les stations du projet Niger-HYCOS. Ces stages nationaux devront être organisés dans les deux mois qui suivent la formation du formateur. Il est souhaitable de procéder à la répétition des modules de formation plusieurs fois durant les trois années du programme Niger-HYCOS.

Budget

Le coût estimé pour l'organisation des différentes formations (formation des formateurs et formation dans les pays) est présenté à l'annexe n°3.

En dehors du Module N°12 qui sera organisé, dans la mesure du possible, comme préciser ci-dessus, les autres actions de formation qui sont prévues au titre de projet Niger-HYCOS se décomposent en deux phases.

1. Formation des formateurs nationaux.
2. Organisation par les formateurs des 11 modules de stages dans chacun des pays du programme.



ANNEXE 6

LOGICIEL DE TRAITEMENT
DES DONNEES HYDROLOGIQUES



ANNEXE 6

LOGICIEL DE TRAITEMENT DES DONNEES HYDROLOGIQUES

1. Contexte

Les données hydrologiques sont indispensables pour la réalisation de nombreux projets de développement. Pour atteindre ses objectifs, le projet Niger-Hycos doit disposer des données en quantité et en qualité suffisantes bien reparties dans le temps et l'espace à l'échelle du bassin versant du fleuve Niger et gérées avec des outils robustes et capables d'élaborer un certains nombre de produits pertinents.

La situation des pays membres de l'ABN est caractérisée par une multitude d'outils et un ensemble de logiciels de gestion de données hydrologiques qui leur ont été fournis par des partenaires/projets ou développés par les Services Hydrologiques Nationaux (HYDROM, HYDROMET, HYDRACCESS, etc..). En plus des logiciels, des moyens matériels ont également été mis à la disposition de certains pays (ordinateurs, capteurs..). Tous ces moyens on pour objectif la production et la gestion de l'information. Ils restent cependant insuffisants ou mal adaptés aux objectifs du projet Niger-HYCOS. Les renseignements tirés des fiches d'enquêtes complétées par les pays membres nous ont permis de nous faire une idée globale de la situation afin de proposer des éléments complémentaires.

2. Justification de la stratégie

Pour la collecte et le traitement des données, de nombreuses contraintes existent au niveau des SHN. On distingue les contraintes techniques, méthodologiques et institutionnelles.

Sur le plan technique :
- mise à jour lente des données
- décalage technologique entre les pays
- formation insuffisante des utilisateurs ou absence des cadres qualifiés

Sur le plan méthodologique :
- problèmes d'harmonisation des données
- adéquation des outils aux besoins des utilisateurs
- nature et qualité des produits élaborés

Sur le plan institutionnel
- problèmes de circulation des données entre les services techniques des pays
- problèmes d'accès aux données des institutions extérieures

L'évolution technologique actuelle (possibilités offertes par l'Internet, etc.) n'inscrit pas la situation existante dans une dynamique d'efficacité compatible aux besoins des utilisateurs.

3. Conception globale de la solution

3.1 Objectif global :

Mettre en place un système durable de collecte de données et de production de l'information de qualité pour l'aide à la décision dans les domaines hydrologique et la gestion des ressources naturelles.

Le logiciel doit être conçu pour être utilisable au niveau régional, mais également au niveau de chacun des pays participants. Il doit permettre de gérer toutes les informations relatives aux ressources en eau dans un pays donné et à l'échelle du bassin du Niger:

- données hydrologiques de surface,
- données hydrogéologiques,
- données cartographiques,
- données de qualité des eaux
- données météorologiques
- données bibliographiques

Il doit permettre aussi tous les traitements de base des informations de terrain, leur contrôle, leur interprétation et leur sauvegarde.

3.2 Objectifs spécifiques :

- Améliorer la gestion des données au niveau national et régional
- Récupération automatique de certaines données venant d'autres applications ou dispositifs électroniques (PCD ou autres appareils d'hydrométrie)
- Partage des informations avec d'autres applications (import/Export des données)
- Mettre à disposition de données de qualité au niveau national, régional et international
- Améliorer la circulation de l'information entre les partenaires nationaux et l'ABN
- Renforcer les capacités des acteurs nationaux pour la production d'information d'aide à la décision.
- Faciliter l'accès aux données aux chercheurs et organismes scientifiques.

3.3 Les résultats à atteindre sont :

- la consolidation du dispositif existant de traitement et archivage de données ;
- l'harmonisation et la mise à jour des outils de gestion de données ;
- la création d'un cadre d'échange d'information entre les services techniques ;
- la réalisation de produits pertinents d'aide à la décision ;
- l'accroissement de la visibilité des données disponibles et facilitation de l'accès aux données.
- Facilitation d'accès aux informations de base ou agrégées des différents niveaux d'utilisateurs selon leurs besoins spécifiques:
    - Décideurs politiques
    - Responsables des bureaux d'étude et autres institutions de développement
    - Responsables des services hydrologiques Nationaux
    - Responsables des institutions hydrologiques régionales
    - Les organismes internationaux du domaine de l'eau
    - Les institutions de recherche et universitaires
    - Etc..

3.3.1) Consolidation du dispositif de collecte de données

3.3.1.1) Les données collectées

Il s'agit des données utilisées dans le cadre des activités de services et projets de l'ABN. On distingue notamment les données :

Hydrologiques ;
Hydro-Géologiques ;
Climatologiques ;
SIG ;

3.3.1.2) Les mécanismes de collecte des données

On distingue trois (3) niveaux de collecte de données :

- Les données de base collectées par les brigades ou structures régionales des pays
- La centralisation des données aux fins d'analyse au niveau des SHN ou DNH que nous pouvons nommer Centrale Intégratrice des Données (CID)
- La concentration des données au niveau régional aux fins d'analyse, de modélisation, production et diffusion que nous qualifions de Base de Données Régionale (BDR)

La Centrale Intégratrice de Données (CID)

Elle sert de cadre de partage de l'information de base produite par les différentes structures. A cet effet, une stratégie cohérente d'utilisation des données de base devra être mise en place. Les données de bases disponibles sont constituées :

- des données historiques collectées sur le terrain par les structures régionales, complétées éventuellement par des données générées par des modèles qui sont bien connus par les usagers de ces données.

- des données conjoncturelles collectées en cours d'année et non validées définitivement qui permet d'avoir un état de l'information dans la situation actuelle.

Les données de cette Centrale seront utilisées aux fins d'analyse, de simulation et d'aide à la décision. Ainsi, les SHN pourront utiliser des données cohérentes pour une production endogène d'information à l'échelle nationale. Une copie de ces données sera envoyée au centre régional pour d'autres analyses, réalisation des produits et diffusion sur le plan international

Ce dispositif impose :

- l'utilisation d'un SGBD robuste et sécurisé;
- la définition d'une politique sans équivoque de droits d'accès assurant la sécurité et l'intégrité des données des différents groupes d'utilisateurs;
- la mise à disposition des usagers de cette Centrale pour la valorisation de la masse d'information qui y est contenue ;
- Le renforcement des capacités des administrateurs de cette Centrale.

3.3.1.3) L'échange de données avec le Centre Régional de Projet (CRP)

Les données collectées au niveau national sont remontées au CRP et intégrées dans la base de données régionale (BDR) aux fins de suivi de la saison hydrologique et le développement d'outils pertinents et de modèles hydrologiques. Les données collectées sont régulièrement archivées afin de pouvoir être restaurées en cas d'incident. Les produits issus de ces données et les méta-données seront diffusés sur Internet via le site Web du CRP. Ce dernier veille scrupuleusement au respect des accords conclus avec les pays en matière de réglementation sur l'accès aux données de base.

3.3.2) L'harmonisation des outils logiciels de gestion des données

L'harmonisation des outils logiciels avec les pays consiste à adopter des outils logiciels communs pour la gestion des données. Une telle approche permet de partager facilement les données tout en réduisant le nombre de passerelles nécessaires à leur utilisation.

D'autre part, les séries historiques de données hydrologiques disponibles de nos jours dans les pays sont très importantes. Par ailleurs, pour éviter une certaine redondance de l'informations et avoir une mise à jour uniforme des données, il est nécessaire de disposer d'un système de gestion unique centralisé et partagé. C'est ainsi qu'un système multiposte est indispensable Dans ces conditions, un SGBD capable de supporter des bases de données de grande capacité, est requis. De ce point de vue, les SGBD sous Oracle constituent des outils de choix en terme de plate-forme sous-jacente. Le logiciel de type **HYDROMET** déjà utilisé par certains SHN nous semble par conséquent bien indiqué. Outre les caractéristiques énoncées ci-dessus, ce logiciel permet entre autres :

- la gestion de tous les paramètres hydrologiques et climatologiques ;
- une utilisation facile avec des connaissances élémentaires en informatique ;
- de faciliter les exportations vers divers types d'outils ;
- d'éviter les écueils (doublons et données incohérentes) non gérés par les logiciels actuels de gestion de données hydrologiques ;
- d'intégrer tout ou en partie les fonctionnalités des anciens outils comme HYDROM utilisé par la quasi totalité des SHN des pays membres ;
- de dépouillement des jaugeages et traiter tous les jaugeages d'une station afin de permettre leur contrôle et l'expertise ;
- de traiter les données des lacs et des barrages ;
- de disposer des modules performants de contrôle de données ainsi que la génération des données manquantes ;
- des publications standards (bulletins, annuaires, notes spécifiques, crues, étiages)
- de générer des cartes de situation imprimables à partir des données de la base ;
- Etc.

3.3.3) La mise à jour des outils logiciels de gestion des données

Pour faciliter la maintenance et l'appropriation des logiciels, un Centre de Ressources Techniques sera mis en place via le Web. Les utilisateurs pourront ainsi accéder aux dernières versions des logiciels et les télécharger. En outre, un FAQ (Questions les plus fréquemment posées), des modules exemples ainsi que des didacticiels et manuels seront mis en ligne pour faciliter l'appropriation des logiciels.

3.4) La création d'un cadre d'échange entre services

Le cadre d'échange entre les services techniques comprend deux (2) composantes :

- L'échange de données ;
- L'échange d'informations.

Un tel dispositif peut être réalisé facilement à travers un Extranet pour les services techniques.

Pour l'échange de données : il s'agira de mettre à la disposition des services techniques un serveur FTP avec une interface d'accès conviviale permettant le téléchargement et le déchargement de données à l'attention des différents partenaires.

Pour l'échange d'informations : il s'agira de mettre en place un cadre d'échanges techniques entre les administrateurs locaux de données et également permettre aux membres du réseau de se tenir mutuellement au courant de la vie de leurs activités sur leurs sites respectifs (données disponibles, mobilité des cadres, …)

3.5) La réalisation de systèmes performants d'aide à la décision

Il s'agit notamment d'un logiciel qui permet de valoriser les contenus des bases de données et génère des sorties utilisées directement dans la confection de rapport.

3.6) L'accroissement de la visibilité des données disponibles

Le but ici est de faire ressortir de manière suffisamment structurée et complète toutes les données disponibles sur les différents sites afin de susciter l'intérêt pour de potentiels utilisateurs. Le site Web du projet dont le contenu est défini en **Annexe 7** constituera à ce titre un outil de choix.



ANNEXE 7

ORGANISATION ET CONTENU
DU SITE INTERNET DU PROJET NIGER-HYCOS



Organisation et contenu du site Internet du Projet Niger-HYCOS

Pour remplir correctement sa mission, ce site devra se présenter comme un véritable portail d'information de tout ce qui se rapporte au fonctionnement du bassin du fleuve Niger et regrouper des rubriques spécifiques et des liens vers les autres sources d'informations complémentaires. Les rubriques principales proposées sont citées ci-après :

1. Présentation générale du bassin

Sous cette rubrique on trouvera tous les renseignements géographiques permettant de caractériser le bassin du fleuve Niger, à savoir :

- présentation des différentes parties physiques du bassin,
- les particularités du bassin, zones de production, de pertes,
- les particularités socio-économiques des pays du bassin,
- comparaison du bassin du fleuve Niger avec les autres grands bassins fluviaux africains et mondiaux,
- les grands enjeux,
- les grands projets régionaux,
- visite guidée du bassin avec photos,
- un support cartographique de visite,
- téléchargement d'une présentation du bassin sur Power Point.

2. Bilans hydrologiques

Sous cette rubrique on trouvera toutes les indications se rapportant aux différents bilans hydrologiques du fleuve Niger depuis sa source jusqu'à son embouchure. Cette rubrique sera préparée avec les séries de données historiques et récentes, elle comportera :

- une présentation de l'évolution des volumes mensuels et annuels aux différents points caractéristiques du bassin, en année moyenne et pour les années extrêmes,
- une présentation des crues expliquant la genèse des principaux événements depuis le début des observations,
- la synthèse des principaux articles relatifs aux changements de régime de ce fleuve, ainsi que les possibles répercutions du changement climatique sur son régime,
- une approche des bilans de production et d'échange des volumes d'eau entre les pays riverains du fleuve.

3. Situations hydrologiques

Sous cette rubrique on trouvera tous les renseignements permettant de se faire une juste opinion de l'évolution de la situation hydrologique de l'année en cours. Cette rubrique impose le traitement en temps réel de données hydrologiques télétransmises ou le retour rapide des informations de la part des Services Hydrologiques Nationaux. On trouvera sous cette rubrique les informations suivantes :

- une carte de situation mensuelle de production des principaux sous bassins du fleuve Niger, remise à jour au début de chaque mois,
- une synthèse de la situation du dernier mois,
- la présentation des hydrogrammes en cours de toutes les stations faisant partie du programme Nigetr-HYCOS,
- une présentation cartographique dynamique de l'emplacement de toutes les stations hydrologiques existantes. A partir de ces cartes il sera possible de visualiser, pour les stations du projet, tous les hydrogrammes des années existantes. Pour les autres stations, on devra accéder aux renseignements permettant d'identifier le service qui détient les données de base, avec un renvoi éventuel sur le site du Service Hydrologique du pays,
- une rubrique spéciale pour le suivi d'événements exceptionnels comme les crues importantes, les étiages sévères ou des pollutions en cours,
- une rubrique de prévision des crues .

4. Situations hydrogéologiques

Le suivi des eaux souterraines ne fait pas partie des activités du projet Niger-HYCOS dans sa formulation actuelle. Cette rubrique devrait permettre de visualiser la situation des principaux aquifères situés dans le bassin du fleuve Niger. Il sera proposé des liens vers les articles et les sites qui donnent des informations sur le sujet.

5. Les barrages du bassin du fleuve Niger

Cette rubrique permettra d'identifier et de localiser les principaux barrages situés sur le bassin du fleuve Niger. A ce niveau on pourra visualiser rapidement la situation du remplissage des principaux barrages. On pourra aussi visualiser les caractéristiques, le rôle et les capacités de régulation de chaque ouvrage. On trouvera aussi les fonctionnalités suivantes :

- liste des principaux barrages situés dans le bassin du fleuve Niger,
- carte de situation des barrages,
- tableau de situation de remplissage des barrages, remis à jour toutes les semaines,
- récapitulatif des principaux sites des grands barrages à l'étude avec les caractéristiques des équipements prévisibles et indication des potentialités par pays,
- reconstitution des débits naturels au niveau des principaux ouvrages en service actuellement,
- répertoire des principaux sites Web traitant des grands barrages dans le monde et en Afrique en particulier,
- approche des conséquences prévisibles de la réalisation de grands barrages sur le cours du fleuve Niger et de ses principaux affluents,
- rubrique "*santé barrage"* qui propose des liens vers les articles et les sites qui proposent des informations sur ce sujet.

6. La qualité des eaux du Niger

Le suivi de la qualité des eaux ne fait pas partie des activités du projet Niger-HYCOS dans sa formulation actuelle. Cette rubrique devrait présenter des cartes indiquant les principales sources de pollution et leur nature ainsi que les principaux agents polluants. Il sera proposé des liens vers les articles et les sites qui donnent des informations sur le sujet.

7. Les données climatiques

Cette rubrique proposera des informations relatives aux données permettant de caractériser les climats des différentes zones du bassin du fleuve Niger. Ces produits permettront de montrer l'évolution des saisons en cours et fournir des valeurs des moyennes des différents paramètres. On trouvera les produits suivants :

- carte de situation des principaux postes pluviométriques situés dans le bassin du fleuve Niger, une vingtaine de postes suffisent . Cette carte interactive doit permettre d'accéder aux informations pluviométriques du mois en cours, comparées à la moyenne inter-annuelle,
- publication des tableaux de la pluviométrie mensuelle des dix dernières années pour ces stations
- adresses des sites Web publiant les données de pluviométrie des différents pays du bassin du fleuve Niger,
- accès à quelques stations présentant les courbes de température et d'humidité des différentes zones du bassin du fleuve Niger.

8. Les principaux acteurs régionaux

Cette rubrique permettra d'identifier clairement les principaux Services Hydrologiques Nationaux, les institutions régionales et les Services Météorologiques intervenant sur le bassin du fleuve Niger. Cette information pourra être regroupée suivant les rubriques suivantes :

- Services Hydrologiques Nationaux,
- Institutions régionales,
- Services Météorologiques Nationaux.

Sous chacune de ces rubriques on devra trouver l'adresse du site Web du service concerné ou une page de présentation du service, ses activités, son adresse et la liste des informations disponibles. La mise à jour de ces pages incombe au projet Niger-HYCOS.

9. Les projets

Cette rubrique permettra d'identifier tous les projets de développement, de mise en valeur ou d'études ayant trait au fleuve Niger. Projets hydrologiques, de qualité des eaux ou de type protection de l'environnement. Ces identifications seront proposées sous la forme de résumés ou de liens vers les sites Web qui les décrivent. Ils seront proposés par pays ou pourront aussi être regroupés par types d'actions ou de bailleurs de fond.

- liste des projets par pays,
- liste des projets par types d'action,
- liste des projets par bailleurs de fond,
- carte de situation des différents projets.

10. La formation

Cette rubrique identifiera les différentes formations qui peuvent être proposées aux hydrologues dans la zone AOC et dans le monde. Chaque formation doit être suffisamment documentée tant sur son contenu que sur les modalités de participation et d'inscription. L'annexe 5 propose un programme de formation détaillé, en une suite logique de onze modules, qui couvrent l'ensemble des champs de l'hydrométrie. Les rubriques suivantes seront proposées :

- liste des formations proposées et contenu détaillé
- documents téléchargeables.

11. Technologie

Cette rubrique permettra de diffuser un certain nombre de renseignements concernant l'ingénierie hydrologique ainsi que les instructions standard de gestion des installations aux normes HYCOS. On trouvera les rubriques suivantes :

- liste des principaux fournisseurs de matériel hydrologique,
- renseignements concernant les nouveaux matériels et nouveaux systèmes,
- les normes Niger-HYCOS,
- présentation des logiciels et chaînes de traitement utilisables en hydrologie,
- documentation en ligne et forum permettant les échanges d'expériences concernant les logiciels les plus utilisés.

12. Documentation hydrologique et publications

Cette rubrique permettra de répertorier et de localiser tous les ouvrages, articles et documents relatifs à l'hydrologie du fleuve Niger. Cette rubrique devra aussi permettre de localiser ces documents et proposer les modalités de consultation et d'acquisition. Cette rubrique proposera une recherche dynamique organisée par thèmes et régions.

- recherche dynamique de documents,
- présentation des articles et documents récemment publiés,
- liens vers les sites nationaux proposant des informations sur l'hydrologie de leur pays.

13. Les programmes de recherche

Cette rubrique permettra d'identifier les travaux de recherche en cours ou publiés ayant trait à l'hydrologie ou aux conditions environnementales du fleuve Niger. Les rubriques proposées seront les suivantes :

- liste des structures et équipes de recherche qui travaillent sur le bassin du fleuve Niger ou qui seraient susceptibles de prendre part à des travaux de recherche sur des sujets relatifs à l'hydrologie dans le bassin,
- liste des étudiants hydrologues africains en formation à l'étranger et travaillant sur un sujet relatif au bassin du fleuve Niger. Description de leur thème de recherche et publication d'articles se rapportant à leurs travaux en cours,
- carte de situation des études scientifiques en cours dans le bassin.

14. Aspects juridiques

Cette rubrique regroupera tous les renseignements concernant les réglementations, textes de loi et projets de lois en cours dans les différents pays du bassin du fleuve Niger. On y trouvera aussi tous les textes de lois relatifs au partage des eaux entre pays. Les rubriques proposées seraient les suivantes :

- textes internationaux,
- textes à portée régionale,
- textes classés par pays,
- projets de textes en cours.

15. L'environnement dans le bassin

Cette rubrique permettra de visualiser toutes les actions en cours ou prévues concernant les problèmes de sauvegarde de l'environnement dans le bassin du fleuve Niger. On y trouvera les rubriques suivantes :

- carte de localisation des actions de sauvegarde de l'environnement,
- liste des actions en cours ou prévues,
- liste des sites Web traitant des problèmes d'environnement du fleuve Niger ou d'autres fleuves.

16. Les sites remarquables

Cette rubrique proposera les adresses des principaux sites Web traitant des problèmes d'hydrologie, d'environnement et de qualité des eaux dont les informations peuvent être utiles aux diverses parties prenantes du projet Niger-HYCOS.



ANNEXE 8

DESCRIPTION DE POSTE

DE L’EXPERT HYDROLOGUE, CHEF DE L'UNITE D'EXECUTION
ET
DE L’EXPERT BASE DE DONNEES



TERMES DE REFRENCE DE L'EXPERT HYDROLOGUE

1. Contexte :

Le projet Niger-HYCOS s'inscrit dans le cadre du programme WHYCOS de l'OMM pour le Bassin du Niger. Il correspond à la Phase III du Système HYDRONIGER. Un document de projet provisoire a été élaboré par l'OMM à la demande de l'ABN. Il prévoit une phase préparatoire de 6 mois suivi d'une phase de développement.

2. Description du poste :

L'Expert Hydrologue est responsable de l'exécution de la phase de développement du projet, conformément au programme établi à cet effet par l'Autorité du Bassin du Niger (Agence d'Exécution), l'OMM (Agence de Supervision) et l'AFD (Bailleur de Fonds)

Il prépare les programmes de collecte et de traitement des données et informations nécessaires à la mise en oeuvre du projet.

L'Expert Hydrologue est placé sous l'Autorité du Coordonnateur du projet. Il collabore avec l'Equipe du CIP, l'Assistant Technique ABN/ACMAD/CRA et le superviseur du projet.

3. Tâches de l'Expert Hydrologue

Sous la supervision directe du Coordonnateur du projet et en étroite collaboration avec les autres cadres de l'ABN intervenant dans le projet, l'Expert Hydrologue doit participer à la mise en œuvre des différentes tâches prévues dans le cadre du projet Niger-HYCOS et en particulier, il doit :

(i) Participer, en collaboration avec l'équipe ABN du projet, à la mise en oeuvre des activités prévues dans le planning d'activités telles que décrites dans le document de projet ;

(ii) Veillez à la mise en application des accords spécifiques signés entre l'ABN et les partenaires impliqués dans la mise en oeuvre du projet ;

(iii) Préparer et superviser les formations prévues dans le cadre du projet ;

(iv) Participer à l'élaboration des rapports d'activité du projet ;

(v) Faciliter le développement des Synergies entre le projet et les autres projets et programmes dans la sous-région poursuivant des activités similaires.

(vi) Encadrer le travail de l'informaticien spécialiste en développement de base de données recruté dans le cadre des activités du projet.

Le Projet d'Appui à l'ABN financé par l'AFD fait l'objet d'une supervision globale internationale ; son volet Niger-HYCOS fait l'objet d'une supervision spécifique par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM)

L'Expert Hydrologue est responsable de la mise en oeuvre et encadrera spécifiquement l'équipe technique du projet donc :

- l'informaticien chargé de la base de donnée ;
- l'expert chargé de la Collecte et l'Analyse des Données ;
- l'expert chargé du suivi hydrologique du réseau de collecte des données hydrologiques ;
- le technicien hydrologue ;
- l'informaticien (Webmestre).

L'Expert Hydrologue sera placé sous la responsabilité du Coordonnateur du projet, auquel il rendra compte directement de la mise en oeuvre des tâches qui lui sont confiées. Il sera évalué suivant les procédures en vigueur.

Au terme de sa mission, l'Expert Hydrologue est tenu de fournir un rapport général sur l'ensemble de ses activités dans le cadre du projet.

4. Expérience

L'Expert Hydrologue doit être un spécialiste en ressources en eau avec de solides connaissances en hydrologie continentale de surface, particulièrement en hydrométrie et justifier d'une expérience d'au moins 15 ans.

La connaissance du bassin versant du fleuve Niger serait un avantage.

L'Expert Hydrologue doit avoir une solide connaissance des nouvelles technologies en matière de collecte, de traitement informatique et de diffusion des données hydrométéorologiques.

La maîtrise du français et de l'anglais est obligatoire compte tenu du caractère bilingue de l'ABN.

5. Durée de la mission de l'Expert Hydrologue

La durée de la mission de l'Expert Hydrologue est de 30 mois.

6. Dispositions administratives

Toutes les questions à caractère administratif seront traitées par le Secrétariat Exécutif de l'ABN. Celui-ci facilitera les déplacements officiels de l'Expert Hydrologue dans ses pays membres ou dans tout autres pays selon les besoins du projet.

Un bureau sera affecté à l'Expert Hydrologue dans les locaux du CIP/HYDRONIGER.

TERMES DE REFERENCE EXPERT BASES DE DONNEES

1. Contexte

Le projet Niger-HYCOS s'inscrit dans le cadre du programme WHYCOS de l'OMM pour le Bassin du Niger. Il correspond à la Phase III du Système HYDRONIGER. Un document de projet provisoire a été élaboré par l'OMM à la demande de l'ABN. Il prévoit une phase préparatoire de 6 mois suivi d'une phase de développement.

2. Description du poste :

L'Ingénieur Informaticien est responsable de la préparation des programmes de développement et de maintenance de la base de données du projet. A cet effet, il collaborera avec l'équipe du CIP, notamment l'informaticienne et l'hydrologue responsable de la base de données, l'Assistant Technique ABN/ACMAD/CRA et les autres partenaires impliqués dans la mise en oeuvre du projet.

3. Tâches de l'Informaticien

Sous la supervision directe de l'Expert Hydrologue et en étroite collaboration avec les autres membres de l'équipe du CIP, l'informaticien est responsable de la mise en oeuvre des activités de la phase de développement du projet liées aux problématiques de la gestion des données ; il devra précisément :

(i) Participer à la réorganisation de la base de données hydrologiques du CIP/HYDRONIGER ;

(ii) Assurer la mise en oeuvre du système de gestion de base de données relationnelles HYDROMET au Centre Régional du Projet et dans les pays membres (Oracle, Access, Sql Server..) ;

(iii) Participer à toutes les formations des administrateurs et utilisateurs de la base des données Hydrologiques tant au niveau régional que national ;

(iv) Mettre en place des mécanismes et outils pour faciliter l'intégration et l'exploitation des données dans les bases de données régionales et nationales ;

(v) Assister les pays membres du projet dans l'installation, la gestion et la diffusion des données de leurs bases ;

(vi) Coordonner les activités de mise à jour de données dans la base de données et du site du projet ;

(vii) Gérer en collaboration avec l'équipe, toute l'infrastructure informatique du projet (matériels, logiciels, consommables, définition des besoins, les demandes d'achat, les appels d'offre et l'acquisition des biens et services informatiques) ;

(viii) Développer des applications Web dynamiques et des outils conviviaux de réalisation des produits hydrologiques destinés à la publication.

(IX) Assurer la maintenance du site Web du projet en collaboration avec l'équipe du projet.

Le Projet d'Appui à l'ABN financé par l'AFD fait l'objet d'une supervision internationale ; son volet Niger-HYCOS fait l'objet d'une supervision spécifique par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

L'Informaticien est tenu de fournir des rapports trimestriels et annuels sur la base de données du projet et contribuera à l'élaboration et la diffusion des produits hydrologiques pertinents.

Au terme de sa mission, l'informaticien fournira un rapport général sur l'ensemble de ses activités dans le cadre du projet.

4. Expérience

L'Informaticien devra être un spécialiste du développement et de la maintenance de base de données dans le domaine des ressources en eau et de l'environnement. Il devra avoir une solide expérience des réseaux informatiques (TCP/IP, FTP, http, ...) ainsi qu'une bonne connaissance de principaux systèmes de bases de données relationnelles (Oracle, Accès, SQL Server, etc.).

Il doit avoir la capacité de développer des applications Web dynamiques et maîtriser les langages les plus récents pour les applications de technologies internet.

Des connaissances en ressources en eau et en environnement seraient un avantage.

L'Informaticien doit être un bon communicateur et avoir une bonne aptitude de travail en équipe.

Il doit justifier d'une expérience d'au moins 10 ans dans le domaine de gestion de base de données. Cette expérience dans la sous-région serait un avantage.

5. Durée de la mission

L'informaticien est engagé pour la période du projet fixée à 3 ans. Il signera un contrat qui précise les conditions et la durée effective de la mission.

6. Dispositions administratives

Toutes les questions à caractère administratif seront traitées par le Secrétariat Exécutif de l'ABN. Celui-ci facilitera les déplacements officiels de l'Expert dans les pays membres de l'ABN et tout autre pays pour le besoin du projet.

Un bureau lui sera affecté dans les locaux du CIP/HYDRONIGER.

Les ministres d'Afrique se sont engagés à :

"Stimuler l'échange d'informations et de données comme condition préalable à l'amélioration des dispositifs d'alerte précoce et de prévision, en particulier dans les bassins transfrontaliers. Soutenir le développement du Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS) et d'autres mécanismes de concertation et d'échange afin de couvrir toutes les régions et bassins des fleuves et lacs en Afrique."

Conférence panafricaine sur la mise en œuvre des initiatives et le partenariat dans le domaine des ressources en eau, Addis-Abeba, Ethiopie, décembre 2003



Autorité du Bassin du Niger
BP 729 Niamey, NIGER
www.abn.ne



Agence Française de Développement
5, rue Roland Barthes, 75598 PARIS Cédex 12, France
www.afd.fr



Institut de recherche pour le développement
213, rue La Fayette, 75480 PARIS Cédex 10, France
www.ird.fr



Organisation météorologique mondiale
7*bis*, avenue de la Paix, CH-1211 Genève, Suisse
www.wmo.int